

ZEITSCHRIFT für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

45. Jahrgang.

November 1935

Heft 11.

Originalabhandlungen.

Einige Beobachtungen und Versuche über den Mahonia-Rost.

Von H. Klebahn.

Mit 3 Abbildungen.

Der aus Amerika eingewanderte Rostpilz der Mahonien, *Uromyces mirabilissima* (Peck) Magnus, wurde in Europa zum ersten Male von M. Wilson (1923, 164) in der Nähe von Edinburg gefunden. Schon 1930 hatte man dann sein Vorkommen in zahlreichen Ländern Europas festgestellt, Pöevertlein (1930, 421 und 1932, 402) gibt eine Übersicht. Diese anscheinend sehr rasche Verbreitung des Pilzes beruht aller Wahrscheinlichkeit nach weit mehr auf der vielfachen Versendung der beliebten Zierpflanze durch den Handel als auf den natürlichen Verbreitungsfaktoren, denn man findet vielerwärts die Pflanzungen auch völlig pilzfrei, z. B. im Botanischen Garten in Hamburg. Ermöglicht und gefördert wird sie sicher durch den Umstand, daß die Blätter winterhart sind, und daß die Uredolager auf ihnen überwintern. Es ist aber keineswegs ausgeschlossen, daß die Ausbreitung nicht erst in den letzten Jahren erfolgt ist. Zimmermann (1930, 44) berichtet z. B., daß die Pflanzen, auf denen er 1927 den Pilz bei Rostock auffand, schon 15–17 Jahre an derselben Stelle wuchsen. Der Pilz könnte also schon 1910 oder 1912 mit den Pflanzen dahin gelangt sein. Eine benachbarte Pflanzung war pilzfrei.

In der Umgebung Hamburgs hatte Herr Theodor Petersen den Pilz 1930 auf dem Ottensener Friedhof in Bahrenfeld bei Altona gefunden. Ich selbst sah ihn 1932 in einem Garten in Düneberg bei Geesthacht. Herr Petersen fand ihn später auch auf dem Ohlsdorfer Friedhof bei Hamburg und brachte mir dann wiederholt Material sowie zwei lebende befallene Pflanzen, die ich in Kultur nahm. Meine Kollegin, Frau Prof. Rose Stoppel, fand ihn im Frühjahr 1934 in einem Garten

in Ahrensburg (Holstein), ich selbst im Herbst in einem Garten in Steinbergen im Wesergebirge.

Die wiederholten Beobachtungen und Zusendungen veranlaßten mich dann, mich selbst mit dem Pilz zu beschäftigen. Bis dahin hatte ich, durch anderweitige Arbeiten stark in Anspruch genommen, dazu nicht Zeit und Gelegenheit gefunden und auch die Literatur nicht verfolgt. Über die Aecidien des Pilzes war mir nichts bekannt geworden. Die sehr spärlichen, zwischen den Uredosporen verborgenen Teleosporen ließen Aussaatversuche wenig aussichtsvoll erscheinen; außerdem konnte der Pilz wirtswechselnd sein. Die in Töpfen weiter kultivierten Pflanzen ergaben keine Beobachtungen, da der Pilz allmählich zurückging, obgleich die Töpfe im Freien standen. Das ist übrigens eine bei pilzkranken Pflanzen, die man einzeln kultiviert, häufige Erscheinung.

Ich bat Herrn Petersen und Frau Prof. Stoppel, an ihren Fundstellen auf Aecidien zu achten. Infolgedessen erhielt ich von beiden einige, allerdings nur wenige Aecidien tragende Blätter und von Herrn Petersen einen reichlich mit Aecidien besetzten Fruchtstand, der zwar von einer stark mit *Uropyxis* befallenen Mahonie stammte, aber trotzdem, wie sich zeigte (siehe unten), keine dem Mahonien-Pilz angehörende Aecidien trug.

Aecidien auf den Früchten von *Mahonia* sind lange bekannt. Da Plowright (1883, 1) auf *Triticum*, de Bary (siehe Buchenau (1884, 567) auf *Hordeum* und Eriksson (1894, 306) auf *Secale* und *Hordeum* Uredolager der *Puccinia graminis* daraus erzogen haben, ist anzunehmen, daß wenigstens die älteren Funde sämtlich zu *Puccinia graminis* gehören. Auf den Blättern scheinen Aecidien allerdings selten beobachtet worden zu sein.

Um die Zugehörigkeit der mir übergebenen Aecidien festzustellen, waren Impfversuche nötig. Ich hatte dafür keine Vorbereitungen treffen können und mußte als Versuchsmaterial nehmen, was gerade zur Verfügung stand, zwei Töpfe mit Sämlingspflanzen von Winterroggen, ein paar aus dem Freien in Töpfe gesetzte Weizen- und Roggenpflanzen und die eine der beiden schon erwähnten Mahonien. Auf der andern versuchte ich, durch Überbreiten einer größeren Zahl befallener überwinterter *Mahonia*-Blätter Aecidien zu erziehen.

Erfolg hatte nur die Aussaat der Sporen aus den Aecidien der *Mahonia*-Blätter auf der damit geimpften *Mahonia*-Pflanze. Die reichlich auftretenden Uredosporen zeigten deutlich die der vorgenommenen Verreibung der Aecidiosporen entsprechende Anordnung der Lager. Das Ergebnis schien mir nur deshalb für sich allein nicht genügend beweisend, weil auch auf einigen anderen Blättern zerstreute Uredolager auftraten, die allerdings wahrscheinlich noch von Infektionen mit den vorher auf der Pflanze vorhanden gewesenen Uredosporen herrührten,

und weil ich in Ermangelung weiterer *Mahonia*-Pflanzen auf einen Teil der Blätter auch Aecidiosporen von den Früchten ausgesät hatte.

Während der Arbeit wurde mir bekannt, daß sich vor einiger Zeit bereits R. Laubert (1933, 62) mit der Frage der Zugehörigkeit von Aecidien zu *Uropyxis mirabilissima* beschäftigt hat. Wenn ich Lauberts Ergebnisse früher gekannt hätte, würde ich die Versuche anders eingerichtet haben. Laubert fand deutliche Unterschiede zwischen Aecidiosporen, die auf von *Uropyxis* befallenen Mahonien entstanden waren, und den Aecidiosporen von *Puccinia graminis*. Er hält es daraufhin fast für bewiesen oder wenigstens für sehr wahrscheinlich, daß die von ihm gefundenen Aecidien die gesuchten der *Uropyxis mirabilissima* waren.

Ich hatte gleichfalls, schon bevor ich Lauberts Arbeit gelesen hatte, die Sporen verglichen. Die Aecidiosporen der *Puccinia graminis* sind, wie ich schon früher beschrieben und abgebildet habe (1914, 456 und Abb. 94 II, S. 444), durch eine starke Verdickung der Membran an der nach außen gerichteten Seite ausgezeichnet, die 6 μ , über ein Drittel des Sporendurchmessers, erreichen kann. Diese Verdickung ist auch an einem Balsampräparat sichtbar, das mir Herr F. Pfeiffer von Wellheim (Wien) vor Jahren geschenkt hatte (Abb. 1, 1). Außerdem haben sie, wie manche anderen Aecidiosporen, abfallende Plättchen zwischen den Warzen der Membran (vgl. 1914, 104). Ich war anfangs überrascht, denselben Bau an den Aecidiosporen der *Mahonia*-Früchte, die ich zuerst untersucht hatte, zu finden. Als ich dann aber die etwas dürrtigen Reste der Aecidien auf den *Mahonia*-Blättern untersuchte, ergab sich, daß diese eine ringsum gleichmäßig nur etwa 1 μ dicke Membran haben (Abb. 1, 2). Es mußte geschlossen werden, daß die Aecidien auf den Früchten zu *Puccinia graminis*, die auf den Blättern zu *Uropyxis mirabilissima* gehören. Die Angaben Lauberts waren damit also bestätigt. Abfallende Plättchen und einzelne etwas größere Warzen sind auch an den Aecidiosporen der *Uropyxis* vorhanden. Die Plättchen sind zum Teil bis 3 μ groß, während die von *Puccinia graminis* etwas kleiner sind.

Ich will hierzu noch kurz bemerken, daß an den unten zu erwähnenden Mikrotomschnitten der Aecidien von Steinbergen, die mit Bismarckbraun gefärbt waren, die Stellen, wo Plättchen abgefallen waren, wie helle Löcher in der dunkel gefärbten Wand aussahen.

Inzwischen wurde ich durch das neueste Werk von J. C. Arthur (1934) über die Uredineen von Nordamerika, das der Verfasser die



Abb. 1. Aecidiosporen: 1 von *Puccinia graminis*; 2. von *Uropyxis mirabilissima*. 710/1.

Liebenswürdigkeit hatte, mir zu übersenden, auf die Arbeiten von C. Hammarlund (1930 und 1932) aufmerksam, in denen die Zugehörigkeit von Aecidien zu *Uropyxis mirabilissima* bewiesen wird. Hammarlund erzog zuerst Uredolager aus Aecidien von *Mahonia*-Blättern (1930, 398 und 404) und später Aecidien aus Teleutosporen (1932, 407). Meine vorausgehenden und die noch folgenden Beobachtungen und Versuche sind also nur Bestätigungen der von Hammarlund bereits gewonnenen Ergebnisse.

Die für das Frühjahr 1935 geplanten neuen Versuche konnte ich nur zum Teil ausführen, weil ich genötigt war, den Monat Mai, gerade die wichtigste Zeit, außerhalb Hamburgs zuzubringen. Ich hatte aber während dieser Zeit Gelegenheit, den Mahonien-Pilz in dem schon oben erwähnten Garten in Steinbergen täglich zu beobachten. Eine Reihe niedriger *Mahonia*-Büsche bildete eine Beeteinfassung. Die Pflanzen hatten stark unter den Angriffen des Pilzes gelitten und zum Teil während des Winters viele Blätter verloren. Die stark geschädigten Büsche hatten anscheinend früher und reichlicher neues Laub getrieben als die andern. Übrigens waren die Mahonien nicht ganz gleichmäßig; einige hatten glänzendes, andere mehr mattes Laub. Ein Teil der Pflanzen blühte. Auf den Fruchtknoten war, nachdem sie angeschwollen und die Blumenblätter abgefallen waren, keinerlei Pilzbildung vorhanden. Auf den neuen Blättern traten dagegen in den letzten Tagen des Mai einzelne Aecidienlager auf, aber nur an einem Teil der Pflanzen, auch nur in ganz geringer Zahl, so daß ich nach dem Absuchen der ganzen Reihe nur 7 Blätter mit im ganzen 21 zum Teil nur schwach entwickelten Aecidienpusteln einsammeln konnte, und die befallenen Blätter befanden sich nur an den unteren Teilen der Büsche, in keinem Falle oben. Dies und die Spärlichkeit der Lager erklärt sich offenbar dadurch, daß die Infektion von den Büschen selbst und nicht von einer entfernten Quelle herstammte, daß die Teleutosporen nur in verhältnismäßig geringer Zahl gebildet werden, und daß die Basidiosporen von den unterseits befallenen Blättern aus nicht leicht zu den oberen jungen Blättern in die Höhe gelangen können.

Während meiner Abwesenheit hätten die für 1935 geplanten Versuche gemacht werden müssen, Impfungen der *Mahonia*-Blüten mit *Puccinia graminis*, die ich zu diesem Zwecke überwintert hatte, und Impfungen der Blätter mit Teleutosporen von *Uropyxis*, für die Herr Petersen das Material besorgte. Frau Prof. Stoppel übernahm es, die Versuche nach meinen Angaben auszuführen, hatte aber leider keinen Erfolg. Die Schuld lag teilweise daran, daß die für die Versuche bereit gehaltenen Mahonien während des Winters gelitten hatten. An den mit *Uropyxis*-Teleutosporen geimpften Pflanzen konnte ich aber am 1. Juni immerhin noch eine ganz interessante Beobachtung machen. Auf

zwei Blättern waren einige dürrtige Aecidienlager vorhanden, aber gerade diese Blätter waren nicht geimpft worden. Die Erklärung ergibt sich daraus, daß diese Pflanzen für den Versuch erst neu besorgt worden waren. Sie stammten aus einer infizierten Pflanzung, trugen noch Reste vorjähriger Pilzlager und waren also entweder durch diese oder schon an ihrem bisherigen Standort durch die ihrer Nachbarn, ähnlich wie die von mir in Steinbergen beobachteten, infiziert worden.

Da die in Töpfen wachsenden Mahonien inzwischen junge Blätter getrieben hatten, habe ich dann selbst noch zwei Versuche gemacht. An einer großen Pflanze wurden am 3. Juni drei große, eben ausgewachsene Blätter mit Sporen der Aecidien, die ich von Steinbergen mitgebracht hatte, durch Verreiben über die ganze Fläche sämtlicher Blättchen geimpft. Am 18. Juni waren die ersten Spuren des eingetretenen Erfolgs in Gestalt von winzigen helleren Flecken auf der Unterseite der Blätter bemerkbar. Anfang Juli waren auf allen drei Blättern an allen geimpften Stellen sehr reichliche Uredolager vorhanden. Alle andern Blätter waren pilzfrei.

Dagegen blieb der gleichfalls am 3. Juni vorgenommene und am 6. Juni mit neuen Blättern nochmals wiederholte Versuch, eine zweite Pflanze mit Teleutosporen zu infizieren, ohne den gewünschten Erfolg. Ein paar spärliche, vom 26. Juni an auf drei Blättern sichtbar werdende Infektionsstellen, die ich anfangs für sich entwickelnde Aecidien gehalten hatte, erwiesen sich bei genauerer Untersuchung als Uredolager und waren offenbar durch herabfallende Uredosporen entstanden.

Herr Petersen brachte mir später ein paar mikroskopische Präparate, die er von dem Mitte April für die Versuche eingesammelten Material angefertigt hatte. Aus diesen geht hervor, daß um jene Zeit einigermaßen reichlich Teleutosporen vorhanden waren, daß diese aber damals bereits zum Teil gekeimt hatten. Das erklärt teilweise den eben erwähnten Mißerfolg; außerdem waren aber auch wohl die Blätter damals nicht mehr jugendlich genug. Aus einem dieser Präparate habe ich einen besonders interessanten Teil abgebildet (Abb. 2). Das Bild stellt den Rand eines Uredolagers dar und zeigt, wie einzelne Teleutosporen sich an langen Stielen über die dichtgedrängten Uredosporen

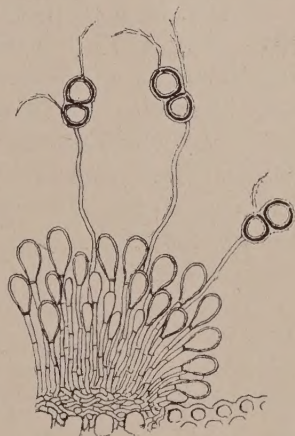


Abb. 2. Randteil eines Uredolagers von *Uropyxis mirabilissima* mit an langen Stielen hervorragenden Teleutosporen, die gekeimt und die Basidiosporen abgeworfen haben. Nach einem Präparat von Th. Petersen. ²⁴⁰/₁.

erheben und noch die Reste der nach Abfallen der Basidiosporen zurückgebliebenen Basidien tragen. Außer diesen Lagern mit nur spärlichen Teleutosporen waren auch andere vorhanden, die fast ausschließlich Teleutosporen enthielten und seitlich noch von den Resten der emporgehobenen Epidermis umgeben waren.

Nach dem vorausgehend Mitgeteilten sind die Aecidien der *Puccinia graminis* auf den Früchten, die der *Uropyxis mirabilissima* auf den Blättern der Mahonien beobachtet worden. Es entsteht die Frage, ob die Aecidien der *Puccinia* auch auf den Blättern und die der *Uropyxis* auch auf den Früchten gebildet werden können. Hammarlund (1932, 402) berichtet, daß es ihm „erst nach zahlreichen Versuchen“ „endlich“ gelungen sei, spärliche Aecidien der *P. graminis* auf *Mahonia*-Blättern zu erhalten. Die Impfung der Früchte mit dem *Mahonia*-Pilz sowohl wie mit *P. graminis* ist meines Wissens überhaupt noch nicht versucht worden.

Aecidien auf Blättern von *Mahonia* sind in dem von P. Vogel bei Tamsel gesammelten Exsikkat in Sydow, Ured.: Nr. 1819 erhalten (s. auch Klebahn, 1914, 458). Hammarlund (1932, 402) hat versucht, sie auf Grund der morphologischen Unterschiede, die er gleichfalls, und zwar schon 1830 (S. 401—403) gefunden und auch abgebildet hat, zu bestimmen. Nach seiner Untersuchung an dem Material aus dem Botanischen Museum in Kopenhagen und nach der von Nannfeldt (nach brieflicher Mitteilung an Hammarlund) an dem aus dem Botanischen Museum in Uppsala haben die Aecidiosporen die für das Berberitzen-Aecidium charakteristische Scheitelverdickung und gehören demnach zu *Puccinia graminis*. Dagegen gibt Pöverlein (1930, 425) an, daß nach einer (anscheinend brieflichen) Mitteilung von Dietel den Aecidiosporen des von diesem untersuchten Exemplars des gleichen Exsikkats, dessen Aufbewahrungsort nicht genannt wird, die Scheitelverdickung fehle, und Hammarlund findet keinen Grund, die Beobachtung des erfahrenen Uredineenforschers anzuzweifeln.

Nach eigenen Beobachtungen kann ich diese Beobachtung Dietels bestätigen. Im Herbar des Instituts für angewandte Botanik sind die beiden Nummern 1819 und 2122 aus Sydows Uredineen vorhanden, von denen die erste ein einziges Blatt mit sehr spärlichen und schlecht erhaltenen, die zweite eine größere Anzahl Früchte mit reichlichen Aecidien enthält. Ich entnahm einen winzigen Teil eines Aecidienlagers von dem Blatt und einen Teil eines solchen von einer Frucht, brachte beide durch Erhitzen in Laktophenol zum Aufquellen, schloß sie dann zunächst in Agar und dann damit auf dem üblichen Wege in Paraffin ein und schnitt sie mit dem Mikrotom. Die Aecidiosporen von den Früchten (Nr. 2122) zeigen deutlich die Scheitelverdickung; sie gehören also *Puccinia graminis* an. Den Aecidiosporen von den Blättern (Nr. 1819)

fehlt die Wandverdickung vollkommen. Sie gleichen denen von *Uropyxis*; nur scheinen die abfallenden Plättchen etwas kleiner zu sein als bei dieser.

Nach diesen und den übrigen vorliegenden Beobachtungen sind also in dem Exsikkat Nr. 1819 zwei verschiedene Aecidien verteilt worden, solche mit und solche ohne Scheitelverdickung an den Sporen. Das sollte nicht sein, ist aber erklärlich, da die Herausgabe einer Exsikkatensammlung zahlreiche Exemplare verlangt, die von selteneren Pilzen nicht immer zu derselben Zeit oder an demselben Orte gesammelt werden können. Falls die Aecidien mit dünnwandigen Sporen wirklich der *Uropyxis* angehören, müßte dieser Pilz schon 1903 in den Baumschulen bei Tamsel vorhanden gewesen sein, und deshalb ist diese Frage von Interesse. Da die zu Anfang des Vorliegenden erwähnten Angaben Zimmermanns vielleicht schon bis auf 1910 zurückweisen, ist die Möglichkeit eines so frühen Vorkommens nicht ausgeschlossen. Dagegen spricht nur, daß dann dem eifrigen Sammler P. Vogel die Uredo- und Teleutosporenlager auf den vorjährigen Blättern, ohne welche die Aecidien nicht möglich sind, entgangen sein müßten.

Da nach Hammarlund (1930, 401) auch die Wandzellen der Peridien bei *Uropyxis mirabilissima* und *Puccinia graminis* verschieden sind, habe ich die Vergleichung auch auf diese ausgedehnt. Die nach Mikrotomschnitten mittels des Zeichenapparats entworfene Abbildung 3 zeigt Zellen der links liegenden Peridienwand, die Öffnung des Aecidiums nach oben gerichtet, und zwar in 1—3 solche von *Puccinia graminis* auf *Berberis*-Blatt (Präp. Pfeiffer v. Wellheim), in 4—6 von *P. graminis* auf *Mahonia*-Frucht aus Sydow, Ured. 2122.

— 7—9 von *Uropyxis mirabilissima* auf *Mahonia*-Blatt von Steinbergen. — 10—13 von dem Aecidium in Sydow, Ured. 1819. ⁴⁸⁰/₁. Die Gruppen 1—3 und 4—6 stimmen überein; 1, 4 und 5 sind die eigentlich typischen, 2, 3 und 6 sind Abweichungen, die an den äußeren Teilen der Peridie vorkommen. Meine Abbildung in der Kryptogamenflora der Mark Brandenburg (1914, 444, Bild 94 I) zeigt die über die untere Nachbarzelle hinabreichende Membranspitze

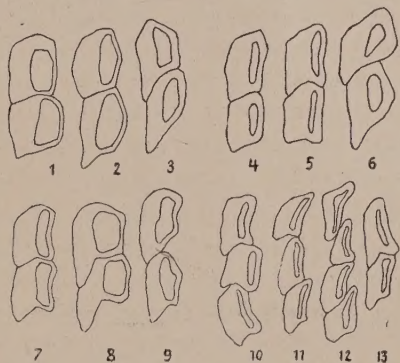


Abb. 3. Peridienzellen: 1—3 von *Puccinia graminis* auf *Berberis*-Blatt, nach einem Präparat von F. Pfeiffer v. Wellheim. — 4—6 von *P. graminis* auf *Mahonia*-Frucht aus Sydow, Ured. 2122. — 7—9 von *Uropyxis mirabilissima* auf *Mahonia*-Blatt von Steinbergen. — 10—13 von dem Aecidium in Sydow, Ured. 1819. ⁴⁸⁰/₁.

fast ebenso stark wie die untere Zelle von 2 und die obere von 3. Für *Uropyxis mirabilissima* zeigen die Zellen 8 die charakteristische und vorwiegende Gestalt, doch kommen auch Abweichungen wie 7 und 9 vor. Die Zellen aus dem Sydow'schen Exsikkat 1819 (10—13) weichen von den übrigen auffallend ab. Sie zeigen zum Teil (10 und 13) den übergreifenden Membranfortsatz, aber nicht so ausgeprägt wie 8, und auch die Einbuchtung an der unteren Seite (10 und 13); zum Teil sind sie im ganzen schief (11 und 12), ähnlich 3, 6 und 9, und vor allem kleiner, besonders schmaler. Auch fiel auf, daß sie wenig in Zusammenhang geblieben, vielmehr häufig getrennt waren. Diese Erscheinungen hängen vielleicht mit dem kümmerlichen Zustande des ganzen Exsikkats zusammen, das ein Musterbeispiel dafür ist, wie Exsikkate nicht sein sollen. Einige Zellen, wie 10, erinnern übrigens, abgesehen von der Einbuchtung unten, an 1 und 4, also an *P. graminis*.

Endlich habe ich noch die ganzen Aecidien verglichen. Die auf den *Berberis*-Blättern und den *Mahonia*-Früchten sind groß und fast gleich groß; die Maße betragen Höhe : Breite = 260—300 : 170—250 bzw. 225—235 : 250—260 μ . Die Aecidien auf den *Mahonia*-Blättern waren kleiner, aber auch gleich groß; die Maße betragen für die *Uropyxis* von Steinbergen 135—170 : 120—160, für Ured. 1819 140—150 : 150 μ .

Nach dem Voraufgehenden weisen die Merkmale des Exsikkats Ured. 1819 vielleicht etwas mehr auf *Uropyxis* hin als auf *P. graminis*, aber eine Entscheidung ist nach dem vorliegenden Exemplar nicht zu treffen; es bleibt also einstweilen zweifelhaft, ob der Mahonienpilz schon 1903 in der Mark Brandenburg vorhanden war. Man müßte sehen, ob andere Kapseln besseres Material enthalten. Man könnte geneigt sein, falls der Pilz *P. graminis* wäre, die oben gerügte Dürftigkeit dadurch zu erklären, daß die *Mahonia*-Blätter ein wenig geeignetes Substrat seien, da Hammarlund (1932, 402; siehe auch oben) Schwierigkeiten bei der Infektion hatte. Daß der Wirt verändernd auf den Pilz einwirkt, möchte ich deshalb nicht annehmen, weil die Aecidien auf den Früchten durchaus normale *P. graminis* sind. Eher wäre der andere Gedanke Hammarlunds (1932, 403) einleuchtend, daß es Rassen oder Stämme von *Puccinia graminis* gäbe, die sich hinsichtlich der Scheitelverdickung verschieden verhalten. Hammarlund hat Untersuchungen in Aussicht gestellt, bis jetzt aber, soviel ich weiß, noch nichts darüber veröffentlicht.

Zum Schluß muß noch erwähnt werden, daß Arthur (1933, 475; siehe auch 1934, 75) den vorliegenden Pilz, den Peck (1879) zuerst als *Uromyces sanguineus* beschrieben haben soll, den derselbe Autor dann nochmals als *Puccinia mirabilissima* beschreibt (1881), den darauf P. Magnus (1892, 193) zu *Uropyxis* gestellt und *U. mirabilissima* genannt hat, als Vertreter einer neuen Gattung ansieht, ihn *Cumminsiella sanguinea* nennt und den Ravenelien anschließt, während *Uro-*

pyxis den Phragmidieen angereicht wird (1934, 63). „This genus is established to separate from the genus *Uropyxis* those species having subepidermal pycnia and cupulate, aecidioid aecia“ (1933, 475).

Literatur.

Aus der ziemlich umfangreichen Literatur sind nur die im Text erwähnten Schriften angeführt.

Arthur, J. C., 1933: New genera and species of Uredinales. Bull. Torr. Bot. Club **60**, 475.

— 1934: Manual of the Rusts in United States and Canada. Purdue Research Foundation. Lafayette, Ind.

Bary, A. de, in Buchenau, F., 1884: Der Rost des Getreides und die Mahonien. Abh. naturw. Verein Bremen **8**, 562—568.

Eriksson, J., 1894: Über die Spezialisierung des Parasitismus bei den Getreiderosten. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch., **12**, 292—231.

Hammarlund, C., 1930: Rostvampar på Mahonia (*Puccinia mirabilissima* och *P. graminis* Pers.) With an English Summary. Bot. Notiser för år 1930, 380.

— 1932: Zur Biologie des Mahonia-Rostes (*Puccinia mirabilissima* Peck). Bot. Not., 1932, 401.

Klebahn, H., 1914: Uredineen. Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, **5 a**, 69—904.

Laubert, R., 1933: Beobachtungen über den Verlauf des Befalls der Mahonien durch *Uropyxis sanguinea*. Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, **13**. Jahrg., Nr. 8, 62.

Magnus, P., 1892: Zur Umgrenzung der Gattung *Diorchidium* nebst kurzer Übersicht der Arten von *Uropyxis*. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch., **10**, 192.

Peck, Ch.H., 1879 und 1881: New Species of Fungi. Botan. Gazette **4**, 128 und **6**, 226. Nicht gesehen.

Plowright, Ch. B., 1883: *Mahonia aquifolium* as a nurse of the wheat mildew (*Puccinia graminis*). Proc. R. Soc. London **36**, 1—3.

Poevertlein, H., 1930 und 1932: Die Gesamtverbreitung der *Uropyxis sanguinea* in Europa. Ann. mycologici **28**, 421 und **30**, 402.

Wilson, M., 1923: *Puccinia mirabilissima* Peck, a new British record. Transact. and Proc. Bot. Soc. Edinburgh, **28**. Nicht gesehen.

Zimmermann, H., 1930: *Uropyxis mirabilissima* Magn. (*Puccinia mirabilissima* Peck). Eine für Europa neue Rostart an Mahonien. Nachrichtenblatt f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, **10**, 44.

Aus dem chemischen Laboratorium der Bundesanstalt für
Pflanzenschutz in Wien.

Die chemischen Grundlagen der fungiziden Wirkung des Weinbergschwefels.

Von Dr. Paul Reckendorfer.

In einer im Jahre 1821 vor der Londoner Horticultural Society verlesenen Schrift konnte J. Robertson (1) bereits dafür eintreten, daß der Schwefel das einzige spezifische Mittel zur Behandlung des

Pfirsichmehltaues sei und später erkannte der Gärtner Kyle in Leyton, daß der pulverförmige Schwefel ein ganz hervorragendes Mittel zur Bekämpfung des erst 1845 in Europa eingeschleppten Rebenmehltaues darstellt. Als schließlich um 1850 herum erstmalig Mehltau epidemien den Weinbau Europas in große Gefahr brachten, war das Schwefeln der Reben mit geradezu glänzenden Erfolgen begleitet und die verheerende Krankheit, die sich schon katastrophal auszuwirken drohte, konnte bald überwunden werden. Seither kann die fungizide Wirkung des fein verteilten Schwefels auf Rebenmehltau, Rosenmehltau, Pfirsichmehltau und andere Mehltauarten auf Grund langjähriger übereinstimmender Beobachtungen als völlig erwiesen gelten.

Die fungizide Wirkung des Schwefels ist bei den Erkrankungen durch Mehltaupilze sowohl vorbeugend als auch heilend und erstreckt sich sowohl auf die Sporen und Konidien wie auch auf das vegetative Mycel. Da es aber bisher nicht gelungen ist, beim elementaren Schwefel im Gegensatz zu vielen seiner Verbindungen, vornehmlich den Polysulfiden, irgendwie giftige Wirkungen auf die pflanzliche Zelle bzw. auf das Protoplasma zu beobachten, ist die Frage berechtigt, wie die ganz zweifellos vorhandene spezifische Wirkung des elementaren Schwefels gegenüber den Mehltaupilzen wohl zustande kommt.

Die Pflanzenschutzliteratur kennt nun verschiedene Theorien, die aufgestellt worden sind, um die bisher noch völlig unbekannte Wirkungsweise des Schwefels zu erklären.

Die erste Theorie (2) nahm einen rein mechanischen Schutz der Blattoberfläche vor den Pilzhypen an und geht von der Erfahrungstatsache aus, daß bei der Herstellung eines völlig lückenlosen indifferenten Stäubebelages (z. B. Kaolin, Straßenstaub usw.) die Reben häufig vom Mehltau frei zu halten waren, ein Umstand, der in physiologischer Interpretation auf Luftabspernung und Wasserentzug zurückgeführt worden war. Die Annahme eines mechanischen Schutzes der Rebe auf der Grundlage einer lückenlosen Abdeckung muß aber im Hinblick auf die festgestellte Wirkung des Schwefels bei lückenhaftem Schwefelbelag, ja selbst an ungestäubten Blättern durch reine Fernwirkung als überwunden gelten.

Die zweite Theorie (3) nimmt als therapeutischen Effekt eine Brennglaswirkung der Schwefelteilchen an und glaubt, diesem optisch-thermischen Vorgang eine fungizide Wirkung zuschreiben zu müssen. Dazu wäre zu bemerken, daß der zur Mehltaubekämpfung verwendete Ventilatoschwefel infolge seines Aufbereitungsganges (Vermahlung) mikroskopisch aus ganz unregelmäßig geformten Partikelchen besteht, die zweifellos in gleichviel Fällen eine Zerstreuung des Lichtes bewirken wie eine Sammlung desselben.

Eine dritte Theorie ist von Muth (4) aufgestellt worden, der von der Tatsache ausgeht, daß der Schwefel im periodischen System der Elemente in derselben Reihe wie das Selen zu stehen kommt und daraus den Schluß ableitet, daß die photoelektrischen Eigenschaften des Selen auch dem nahe verwandten Schwefel zukommen müssen und derselbe bei entsprechender Lichtbeeinflussung infolge von Sonnenstrahlung durch Elektronenemission von genügend hoher Intensität imstande sei, auf das Protoplasma der Pilzhyphe tödlich zu wirken und solcherart eine fungizide Wirkung auszuüben. Es ist klar, daß diese stark hypothetischen Charakter aufweisende Theorie mehr abgelehnt als umstritten wird, zumal es nicht möglich ist, durch sie die fungizide Fernwirkung des zwischen den Rebzeilen ausgestreuten Schwefels auf unbehandelte Blätter (siehe auch Theorie II) zu erklären.

Die vierte Theorie (5) nimmt wieder an, daß der an sich ungiftige Schwefel durch flüssige oder gasförmige Ausscheidungen der Rebblätter oder der Pilze selbst in die wirksame Form einer chemischen Verbindung, vielleicht schwefelige Säure, übergeführt wird. Aber auch diese Mutmaßung ist nicht imstande, die beobachtete Fernwirkung des Schwefels (siehe auch Theorie II und III) näher zu erklären.

Schließlich vertreten eine Anzahl weiterer Theorien, wenn auch in verschiedener Interpretation und Aufmachung, so doch gemeinsam die allgemein verbreitete Auffassung, daß es sich bei der fungiziden Wirkung des Schwefels gegen Mehltaupilze um einen chemisch-physiologischen Vorgang handelt. Es wird die Ansicht vertreten, daß unter dem Einflusse des Lichtes und der meist hohen Temperatur des Weinberges bei Sonnenstrahlung der fein verteilte Schwefel einem Oxydationsvorgang unterliegt, in dessen Verlauf Verbindungen des Schwefels entstehen, denen eine maßgeblich fungizide Wirkung nicht abgesprochen werden kann. So wird angegeben (6), daß in der mit Schwefelgeruch geschwängerten heißen Weinbergluft Sauerstoffverbindungen des Schwefels, vermutlich SO_2 und SO_3 , auf chemisch-analytischem Wege nachzuweisen waren. Auch die Bildung von Pentathionsäure ($\text{H}_2\text{S}_5\text{O}_6$) (7) wurde als fungizides Zwischenprodukt eines oxydativen Umwandlungsprozesses angenommen. Schließlich ist auch die Meinung geäußert worden (8), es könnte sich unter der Einwirkung des Lichtes und der Luft gar Schwefelwasserstoff (H_2S) bilden, eine Erwägung, die unter den gegebenen chemischen atmosphärischen Verhältnissen wohl als ganz unwahrscheinlich abgelehnt werden muß. Die zuletzt angeführten Veröffentlichungen lassen aber alle die Frage unbeantwortet, ob die mit primitiven analytischen Methoden nachgewiesenen Schwefelverbindungen ausschließlich durch chemische Umwandlung des zum Versuche verwendeten Schwefels entstanden sein konnten, oder ob auch die Möglichkeit einer anderen Herkunft oder Entstehung angenommen werden

kann, zumal diesbezüglich unerläßliche Kontrollversuche scheinbar nicht ausgeführt wurden und es somit gänzlich unerwiesen ist, ob die vorgefundenen Schwefelverbindungen nicht vielleicht aus Abgasen benachbarter Betriebe stammend anzusehen sind. Diesen Versuchen, deren Ergebnisse für eine Oxydation des Schwefels zu sprechen scheinen, stehen wieder Untersuchungen gegenüber (9 und 10), bei denen eine Bildung von Sauerstoffverbindungen des Schwefels nicht festgestellt werden konnte.

Da nun die Erfahrungen lehrten, daß bei einer Temperatur von 30—40° C die fungizide Wirkung des Schwefels auf Mehлтаupilze am stärksten ist und die Pilze bei diesen Temperaturen innerhalb dreier Tage getötet werden, nahm man letztlich an, daß unter der Einwirkung von Wasser, Licht, Feuchtigkeit und Luftsauerstoff entweder SO_2 oder H_2S gebildet werden. In überaus exakter Versuchsanstellung war nun von E. Vogt (11) versucht worden, in dieses Dunkel der Auffassungen Licht zu bringen. Die überzeugende und einwandfreie Methodik Vogts war aber genötigt festzustellen, daß unter der bloßen Einwirkung von Licht, Luft und Luftfeuchtigkeit elementarer, fein verteilter Schwefel nicht zu SO_2 oxydiert wird und daß unter den gleichen Bedingungen auch keineswegs eine Reduktion des Schwefels zu H_2S stattfindet. Selbst die Verdampfungsgeschwindigkeit des Schwefels ist nach Vogts Versuchen bei feinsten Verteilung und bei den höchsten natürlich vorkommenden Lufttemperaturen so gering, daß an eine Sublimation desselben nicht gut gedacht werden kann. Es wäre nämlich der Gedanke naheliegend, daß die durch Verdampfung gebildeten feinen Schwefelteilchen infolge ihres größeren Oberflächenmaßes leichter einem chemisch-oxydativen Angriffe zugänglich sind, als die großen, unverdampften Teilchen und derart eher zu Umsetzungen, die die fungizide Wirkung des Schwefels bedingen, fähig sind. Aber auch die Verdampfung des Schwefels könnte die eigentliche fungizide Wirkung desselben auf Pilze nur dann erklären, wenn es möglich wäre, die im Dampfzustand erfolgten chemischen irreversiblen Prozesse bzw. Umsetzungen durch empfindliche chemische Reaktionen anzuzeigen und die Produkte dieser chemischen Wechselwirkung abzufangen. Im Hinblick auf eine Neuerscheinung in der chemischen Literatur glaubte nun der Verfasser den Augenblick für gekommen, an das vorbesprochene Schrifttum über die fungizide Wirkung des Schwefels anzuknüpfen und unter Verwendung einer jüngst beschriebenen chemischen Mikroreaktion gleichzeitig die Frage nach dem wirksamen Stoff beim Schwefeln einer Beantwortung zuführen zu können.

Nach den vorliegenden Überlegungen scheint es nämlich festzustehen, daß für die fungizide Wirkung des Schwefels nicht der elementare Zustand desselben, sondern nur Schwefelverbindungen in Frage

kommen können. Da die in Betracht zu ziehenden Schwefelverbindungen im Hinblick auf die chemische Zusammensetzung der atmosphärischen Luft wieder nur vom Wasserstoff oder Sauerstoff als Luftbestandteilen abzuleiten wären, kämen als Verbindungen nur H_2S , SO_2 und SO_3 bzw. andere Sauerstoffsäuren des Schwefels (Thionsäuren) in nähere Diskussion. Die Entstehung von Schwefelwasserstoff als wirksamer Endzustand ist aber infolge der gleichzeitigen Anwesenheit von Sauerstoff kaum anzunehmen, sodaß schließlich nur mehr die Sauerstoffverbindungen des Schwefels als Endprodukte chemischer Wechselwirkung übrig bleiben. Da nun die Oxydation des Schwefels, vom elementaren Schwefel ausgehend, nicht nur über das von der Wissenschaft vorläufig angenommene Radikal SO , sondern unbedingt auch über die erfaßbare nächst höhere Zwischenstufe von SO_2 gehen muß, einer Verbindung, deren fungizide Eigenschaften aber hinreichend bekannt und erhärtet sind, war der Verfasser bemüht, das beim Schwefeln in nur geringen Konzentrationen auftretende SO_2 durch eine chemische Mikroreaktion abzufangen und solcherart den Beweis zu liefern, daß Sauerstoffverbindungen des Schwefels, vermutlich die schwefelige Säure selbst, an der seit jeher beobachteten fungiziden Wirkung des Schwefels maßgebend beteiligt sind.

Im Jahre 1932 war von F. Feigl und E. Fränkel (12) eine Arbeit erschienen, die sich als Beitrag zur analytischen Verwertung von Katalysenreaktionen mit dem Nachweis von schwefeliger Säure und ihrer Salze durch die induzierte Oxydation von Nickel-II-hydroxyd beschäftigte. In dieser Abhandlung wird ausgeführt, daß der Nachweis von Sulfid bzw. SO_2 auf der bekannten Autoxydation der schwefeligen Säure beruht, die in gleicher Weise wie die Autoxydation von Sulfiten eine Kettenreaktion darstellt. Wie nämlich Wicke zuerst festgestellt hat, kann durch Autoxydation von Schwefeldioxyd eine Oxydation von Nickel-II- zu Nickel-III-oxydhydrat induziert werden, ein Vorgang, der unter geeigneten Versuchsbedingungen sich sehr instruktiv zu manifestieren vermag. Bei der Auslösung dieser Reaktion verhält sich die schwefelige Säure wie ein Katalysator. Und bei der praktischen Anwendung dieser induzierten bzw. katalysierten Umsetzung wird eigentlich der Katalysator durch die katalysierte Reaktion nachgewiesen, ein Umstand, auf dem vor allem die große Empfindlichkeit beruht. Die induzierte Oxydation von Nickelhydroxyd bei Berührung mit SO_2 und Luft läßt sich zum Zwecke eines Sulfitnachweises in einem kleinen Apparat durchführen, der sich für das Auffangen von Gasen in Flüssigkeitströpfchen schon mehrfach ausgezeichnet bewährt hat. Derselbe besteht aus einer ca. 1 cem fassenden Glashülse, welche mit einem eingeschliffenen Aufsatzstück verschlossen ist. An diesem befindet sich ein in das Innere ragender Glasknopf, auf welchem eine kleine

Menge frischgefälltes, alkalifrei gewaschenes Nickel-II-hydroxyd aufgebracht wird. In der Glashülse wird aus einem Tropfen der Probe bzw. aus wenigen Milligramm fester Substanz das nachzuweisende SO_2 durch Ansäuern, eventuell unter schwacher Erwärmung, freigemacht und vermag dann infolge der erwähnten Autoxydation und Induktion schwarzes Nickeldioxydhydrat zu bilden. Bei kleinen SO_2 -Mengen ist eine Umfärbung des grünen Nickelhydroxydes nur schwer zu erkennen. Macht man aber von der Bildung von Benzidinblau aus Benzidinacetat durch höhere Metalloxyde (13) Gebrauch, so lassen sich dadurch außerordentlich kleine Ni_2O_3 -Mengen und damit sehr kleine Sulfid- bzw. SO_2 -Mengen erkennen. Zu diesem Zwecke streicht man nach erfolgter Entwicklung und Einwirkung von SO_2 das am Glasknopf befindliche Nickelhydroxyd auf ein quantitatives Filter und tüpfelt mit einer essigsäuren Benzidinlösung an. Bei Anwesenheit höherer Nickeloxycide erfolgt je nach deren Menge eine mehr oder minder intensive Blaufärbung. Auf diese sehr einfache Weise lassen sich noch in einem Tropfen einer verdünnten Natriumsulfidlösung $0.4 \gamma \text{ SO}_2$ ($1 \gamma = 1 \mu\text{g} = 1 \text{ Millionstelgramm}$) erkennen, was einer Grenzkonzentration von $1 : 125\,000$ entspricht. Handelt es sich beim Analysengut nicht um ein Sulfid, sondern um freie schwefelige Säure in Gasform oder in wässriger Lösung, so kann die Einwirkung derselben auf das Nickelhydroxyd direkt vorgenommen werden, zumal ein Aufbereitungsgang zum Zwecke der Freimachung der schwefeligen Säure von vornherein entfällt.

Es war nun der Gedanke naheliegend, die vorbeschriebene Katalysenreaktion von Feigl und Fränkel zu dem Zwecke zu verwenden, um das beim Schwefeln in nur ganz geringen Konzentrationen vermutete bzw. auftretende SO_2 zweckmäßig abzufangen und damit den Beweis zu liefern, daß die schwefelige Säure als Verbindung mit bekannt keimtötenden Eigenschaften als maßgebender Faktor der fungiziden Wirkung des elementaren Schwefels anzusehen ist. Wichtig schien zunächst nur der Umstand, durch genaue Festlegung des Versuchsprogrammes von vornherein alle jene Fehler auszuschalten, die sich in einzelne der vorbesprochenen Arbeiten eingeschlichen haben und im Mangel an unerläßlichen Kontrollversuchen zum Ausdruck gekommen sind. Der Verfasser glaubt aber, daß im Aufbau der nachfolgend ausgeführten Versuchsreihe jene exakten Voraussetzungen gegeben sind, um aus den Ergebnissen der näher besprochenen sechzehn Einzelversuche die entsprechenden Schlußfolgerungen ableiten zu können.


Versuchsanordnungen der Versuche I bis XVI.


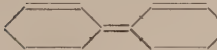
Analytische Vorbereitungen.

Reagenzien: Frischgefälltes, alkalifrei gewaschenes Nickel-II-hydroxyd, durch Fällung von Nickel-II-chlorid (NiCl_2), pro analysi, kobaltfrei,

mit Lauge zu erhalten. Filtration unter Benützung eines Faltenfilters. Vorteil: gutes Auswaschen ohne Occlusion von Alkali möglich. Das frischgefällte und gut gewaschene $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ist direkt versuchsfertig.

Benzidinlösung. Die organische Base Benzidin

H_2N  NH_2 kann durch Oxydationsmittel (autoxydable Stoffe) in eine blaue, teilchinoide Verbindung,

Benzidinblau $\left[\text{H}_2\text{N}$  $\text{NH}_2 \cdot \text{HN} =$
 $= \text{NH} \right] \cdot 2 \text{HX}$

übergeführt werden. Die Intensität der Blaufärbung ist in diesem speziellen Falle abhängig von dem Gehalt an Ni_2O_3 ; sie läßt beim Trocknen merklich nach, erscheint aber bei erneutem Zusatz von Benzidin wieder. Bei der Herstellung der Benzidinlösung ist es gleichgültig, ob man mit der freien Base oder mit dem Hydrochlorid arbeitet. 1 g Benzidinbase oder Benzidinhydrochlorid wird in 10 ccm Essigsäure gelöst und dann wird mit destilliertem Wasser auf 100 ccm aufgefüllt. Nach vollendetem Lösungsprozeß wird filtriert. Nachher Verdünnung der 1%igen Benzidinlösung mit destilliertem Wasser bis auf jene Konzentration, die für die auszuführende Blindprobe als angemessen erscheint.

Tüfelpapier: Quantitatives Filtrierpapier, Schleicher u. Schüll, Nr. 589, Blaubandfilter.

Versuchstechnische Vorbereitungen.

Versuchsmuster: Ventilatoschwefel. Reinheit: 99,8—99,9% elementaren Schwefel. Feinheit: 75—85 μ Chancel.

Versuchsort: Anstaltslaboratorium und Freiland (Anstaltsgarten).

Versuchsdauer: Die Einwirkungsdauer von Luft, Licht und Sonne (mit und ohne Schwefelung bzw. Gasentwicklung) betrug 1 Stunde.

Versuchstemperatur: Laboratorium: Sommerliche Zimmertemperatur. 22 bis 28 $^\circ$ C. Freiland (Anstaltsgarten): In der Sonne 35—42 $^\circ$ C. Im Schatten 30—35 $^\circ$ C. Völlige Windstille ist notwendig.

Versuchstüpfel (Versuchsfleck): Der auf dem Filtrierpapier aufgebrachte Versuchsfleck war ein Fleck (Tüpfel) von $\text{Ni}(\text{OH})_2$, der zum Zwecke einer Vorbeugung gegen Austrocknung in der Sonne bei den Freilandsversuchen immer auf kapillarem Wege mit destilliertem Wasser versorgt wurde. Solcherart war die für den Reaktionsverlauf notwendige Feuchtigkeit jederzeit gewährleistet.

Ausführung der Versuche I bis XVI.

Versuch I: Vorversuch.

Auf ein Filtrierpapier wird ein Fleck von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ aufgetragen und mit Benzinacetat angetüpfelt.

Keine Blaufärbung.

Versuch II: Vorversuch.

Auf ein Filtrierpapier wird ein Fleck von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ aufgetragen und mit einem Tropfen einer stark verdünnten SO_2 -

Lösung (nur Spuren von SO_2 !) versetzt. Nachher wird mit Benzidinacetat angetüpfelt.

Intensive Blaufärbung.

Versuch III: Blindprobe im Freiland.

Auf ein Filtrierpapier wird ein Fleck von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ aufgetragen. Das Versuchspapier wird im Freiland im Schatten ausgesetzt. Nachfolgend wird mit Benzidinacetat angetüpfelt.

Keine Blaufärbung.

Dieses Versuchsergebnis ist ein wichtiger Beweis dafür, daß die Luft innerhalb der Erfassungsgrenze der Reaktion von SO_2 -haltigen Abgasen frei war.

Versuch IV: Blindprobe im Laboratorium.

Auf ein Filtrierpapier wird ein Fleck von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ aufgetragen. Das Versuchspapier wird im Laboratorium ausgesetzt. Nachher Betüpfelung mit Benzidinacetat.

Keine Blaufärbung.

Beweis dafür, daß die Laboratoriumsluft innerhalb der Erfassungsgrenze der Reaktion von SO_2 -haltigen Abgasen frei war.

Versuch V: Blindprobe im Freiland.

Auf ein Filtrierpapier wird ein Fleck von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ aufgetragen. Das Versuchspapier wird im Freiland in der Sonne ausgelegt. Die nachfolgende Betüpfelung mit Benzidinacetat ergibt einen Hauch einer blauen Nuancierung an den Tüpfelrändern.

Hauch einer Blaufärbung an den Tüpfelrändern, scheinbar als Folge einer Oxydationserscheinung im Sonnenlicht.

Versuch VI: Hauptversuch im Freiland.

Auf einem Filtrierpapier wird ein Fleck von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ aufgetragen und auf letzterem Ventilatoschwefel aufgebracht. Das Versuchspapier wird im Freiland der Sonne ausgesetzt. Nachher Tüpfelung mit Benzidinacetat.

Sehr starke Blaufärbung.

Versuch VII: Hauptversuch im Laboratorium.

Auf einem Filtrierpapier wird ein Fleck von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ aufgetragen und auf letzterem Ventilatoschwefel aufgebracht.

Das Versuchspapier wird im Laboratorium ausgelegt.

Nachher Betüpfelung mit Benzidinacetat.

Sehr schwache Blaufärbung.

Versuch VIII: Hauptversuch im Freiland.

Auf ein Filtrierpapier wird ein Fleck von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ aufgetragen und auf letzterem Ventilatoschwefel aufgebracht. Der mit Schwefel behandelte Versuchstüpfel ($\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Fleck) wird mit Filtrierpapier teilweise abgedeckt und inmitten des Deckpapiers auf der dem ersten Tüpfel abgewendeten Fläche (also nach außen hin) ein zweiter $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Fleck gesetzt. Das Versuchspapier wird im Freiland der Sonne ausgesetzt. Nach Abheben des Deckpapiers werden beide $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Flecke mit Benzidinacetat angetüpfelt.

Starke Blaufärbung beider Fleckschichten.

Die unterste $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Schicht zeigte beim Betüpfeln mit Benzidinacetat eine sehr starke Blaufärbung. Ebenso nahm die oberste, nur aufgelegte Schicht intensivste Blaufärbung an. Der Versuch zeigt deutlich die Diffusion von SO_2 .

Versuch IX: Hauptversuch im Laboratorium.

Auf ein Filtrierpapier wird ein Fleck von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ aufgetragen und auf letzterem Ventilatoschwefel aufgebracht. Der mit Schwefel behandelte Versuchsfleck von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ wird mit Filtrierpapier teilweise abgedeckt und inmitten des Deckpapieres auf der dem ersten Tüpfel abgewendeten Fläche (also nach außen hin) ein zweiter $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Fleck gesetzt. Das Versuchspapier wird im Laboratorium ausgelegt. Nach Abheben des Deckpapiers werden beide $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Flecke mit Benzidinacetat angetüpfelt.

Sehr schwache Blaufärbung.

Versuch X: Hauptversuch im Freiland.

In einer großen, niederen Glasschale wird Ventilatoschwefel, der einige Millimeter hoch den Schalenboden bedeckt, dem Sonnenlichte im Freiland ausgesetzt. Etwa 10 cm über der Schale ist mittels Stativ eine Alabasterglasplatte (weißes Glas wegen Lichtreflexion) fixiert, die eine kreisrunde Öffnung von 6 cm im Durchmesser besitzt. Auf der Oberseite der Glasplatte ist ein Filtrierpapier ausgelegt, das auf seiner dem Schwefel zugekehrten Fläche mehrere große $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Flecke trägt. Die gesetzten Nickeltüpfel sind somit innerhalb der 6 cm-Kreisfläche bzw. innerhalb der Glasplattenöffnung dem im Sonnenlichte reagierenden Schwefel zugekehrt. Einwirkung der vom Schwefel ausströmenden Reaktionsprodukte (Gase) auf das $\text{Ni}(\text{OH})_2$, für dessen notwendige Reaktionsfeuchtigkeit durch kapillare Wasserversorgung und Abdeckung der tüpfelfreien Schicht des Filtrierpapiers (Oberseite, die dem Sonnenlicht zugekehrt ist) gegen allzugroße Austrocknung vorgesorgt wurde. Nach Versuchsbeendigung Antüpfelung der Nickelflecke mit Benzidinacetat.

Äußerst starke Blaufärbung.

Versuch XI: Hauptversuch im Freiland.

In einer großen, niederen Glasschale wird Ventilatoschwefel, der einige Millimeter hoch den Schalenboden bedeckt, dem Sonnenlichte im Freiland ausgesetzt. Etwa 10 cm über der Schale ist mittels Stativ ein entsprechend großer Trichter aus Glas fixiert, durch den die vom im Sonnenlichte reagierenden Schwefel ausströmenden Gase (Reaktionsprodukte) aufgefangen und abgesaugt werden können. Der Glastrichter steht mit einer Mikrowaschflasche in Verbindung. Die Reaktionsgase werden mit Hilfe eines Aspirators durch die Mikrowaschflasche gesaugt, die mit 2 cm destilliertem Wasser gefüllt ist. Nach entsprechender Versuchsdauer werden mit dem Probegut (2 cm Analysenflüssigkeit) mehrere vorbereitete $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Tüpfel versetzt. Zum Schlusse, das ist nach Einwirkung des Probegutes auf die Nickeltüpfel, wird mit Benzidinacetat angetüpfelt.

Deutliche Blaufärbung.

Versuch XII: Hauptversuch im Freiland.

Versuchsanordnung wie bei dem vorhergehenden Versuch XI. Die Mikrowaschflasche enthält diesmal 2 ccm $\frac{1}{10}$ n Kalilauge. Nach Versuchsbeendigung sorgfältige Neutralisation, die im Hinblick auf den bekannten Titer sehr leicht möglich ist. Das neutrale Probegut wird wie bei Versuch XI auf mehrere vorbereitete $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Flecke aufgebracht. Nach erfolgter Reaktion wird mit Benzidinacetat angetüpfelt.

Deutliche Blaufärbung.

Versuch XIII: Hauptversuch im Freiland.

Versuchsanordnung wie bei den vorhergehenden Versuchen XI und XII. Die Mikrowaschflasche enthält diesmal 2 ccm einer Aufschwemmung von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ in destilliertem Wasser. Die $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Suspension soll eine Unsumme lauter winzig kleiner Nickelhydroxydtüpfel darstellen, die schon im Zustande ihrer Berührung mit SO_2 reagieren können. Nach Versuchsbeendigung wird das Probegut auf mehrere vorbereitete $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Flecke aufgebracht. Nach erfolgter Reaktion wird mit Benzidinacetat angetüpfelt.

Deutliche Blaufärbung.

Versuch XIV: Hauptversuch im Freiland.

Ventilatoschwefel wird im Freiland in der Sonne ausgeglüht und nachher ein wässriger Auszug davon als Probegut verwendet. Betüpfelung von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Flecken mit dem Probegut und nach erfolgter Einwirkung desselben Antüpfelung mit Benzidinacetat.

Äußerst starke Blaufärbung.

Versuch XV: Hauptversuch im Freiland.

Ventilatoschwefel wird im Freiland im Schatten stehen gelassen. Wässriger Auszug davon wird als Probegut verwendet. Mehrere vorbereitete $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Flecke werden mit dem Probegut reagieren gelassen. Nachher Betüpfelung mit Benzidinacetat.

Starke Blaufärbung. Aber schwächer als beim vorhergehenden Versuch XIV.

Versuch XVI: Hauptversuch im Laboratorium.

Ventilatoschwefel wird im Laboratorium bei Zimmer-temperatur stehen gelassen. Wässriger Auszug davon wird als Probegut verwendet. Mehrere vorbereitete $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Flecke werden mit dem Probegut versetzt. Die Einwirkung desselben auf die Nickeltüpfel wird abgewartet. Nachher wird mit Benzidinacetat angetüpfelt.

Blaufärbung. In der Nuancierung schwächer als bei Versuch XV. Im Vergleich zur Intensität des Versuches XIV sehr schwach.

Besprechung der Versuchsergebnisse.

Die Versuche I und II beinhalten Vorversuche, welche die Analytik der Methode von Feigl und Fränkel neuerdings dartun und den Ver-

fasser mit dem Wesen derselben näher vertraut machen sollten. Die Blindproben der Versuche III, IV und V erbringen den Beweis, daß die Luft sowohl im Freiland als auch im Laboratorium von SO_2 -haltigen Abgasen innerhalb der Erfassungsgrenze der sehr empfindlichen Reaktion frei war. Dieser Nachweis ist für den Aufbau der nun folgenden Versuche von grundlegender Bedeutung, zumal solcherart die Ergebnisse von III, IV und V als Kontrollwerte den anderen Versuchsergebnissen gegenübergestellt werden können. Die folgenden Versuchsanordnungen sollen als „Hauptversuche“ die direkte Einwirkung des Schwefels bzw. Schwefeldioxydes auf den Versuchsfleck (Versuchstüpfel) von $\text{Ni}(\text{OH})_2$ deutlich vor Augen führen. Die Kontaktversuche VI und VIII zeigen zunächst die Einwirkung von SO_2 bei unmittelbarer Berührung von Nickelhydroxydtüpfel und elementarem Schwefel im Sonnenlichte, wobei die anschließenden Laboratoriumsversuche VII und IX ebenfalls als Kontrollen herangezogen werden können. Eine sehr starke Blaufärbung bei VI und VIII liefert den unanfechtbaren Nachweis von SO_2 und bestätigt somit die Anwesenheit bzw. Entstehung von schwefeliger Säure. Der nun nachfolgende Gasversuch X, für dessen Gelingen ebenso wie bei den Versuchen XI, XII und XIII außer der notwendigen Sonnenbestrahlung auch eine vollkommene Windstille als grundlegende Voraussetzung einer genügend starken Gaskonzentration notwendig ist, liefert mit seiner äußerst starken Blaufärbung einen schlagenden Beweis für die Entwicklung von SO_2 aus sonnenbestrahltem Schwefel bei Gegenwart von Luftsauerstoff. Diesem Versuch kommt mangels jedweden Kontaktes von Versuchsfleck ($\text{Ni}(\text{OH})_2$) und Versuchssubstanz (Ventilatoschwefel) besondere Bedeutung bei. Die Blaufärbung der Gasversuche XI, XII und XIII ist nicht so intensiv ausgeprägt wie die vom Versuch X, zumal beim Absaugen der Schwefelabgase und beim unvermeidlichen Ableiten derselben durch Glasrohre zum Zwecke der Speisung der Mikrowaschflasche zweifellos eine teilweise Oxydation von SO_2 zu SO_3 stattfindet. Da mit Hilfe der Katalysenreaktion unter Verwendung von Benzidinacetat aber nur SO_2 nachgewiesen werden kann, muß sich der Verlust von SO_2 durch SO_3 -Bildung unbedingt in einer minderen Farbindensität manifestieren, ein Umstand, der vollkommen verständlich erscheint. Die Schlußversuche XIV, XV und XVI sollen ein Mittelding zwischen Kontakt- und Gasreaktionen darstellen und zum Ausdruck bringen, daß der elementare Schwefel für sich jederzeit einer gewissen Dampfspannung unterliegt, die wieder von seiner Lager-temperatur (Versuchstemperatur) maßgeblich abhängig ist. Als Folge seiner bevorzugten Reaktionsbereitschaft im Dampfzustande ist der elementare Schwefel jederzeit zu einem oxydablen Verhalten bei Gegenwart von Luftsauerstoff geneigt und solcherart imstande, mehr oder minder geringe Mengen von SO_2 zu produzieren, die durch sinngemäße

Anwendung der vorbeschriebenen mikrochemischen Farbreaktion abgefangen und nachgewiesen werden können.

Der Vollständigkeit halber wäre noch hinzuzufügen, daß heutzutage für Pflanzenschutz Zwecke nur noch feingemahlener bzw. geblasener Schwefel (Ventilatoschwefel) empfohlen wird, da derselbe vornehmlich aus kleinen, scharfkantigen Kristallsplitterchen besteht und daher eine wesentlich größere Haftfähigkeit zeigt als der aus mehr oder minder großen, abgerundeten Partikelchen bestehende sublimierte Schwefel (Schwefelblumen). In der Erkenntnis, daß die Wirkung des Schwefelpulvers mit dem Feinheitsgrad steigt, war man nämlich von jeher bestrebt, durch besonders feine Vermahlung und Siebung einen möglichst hohen Feinheitsgrad zu erreichen. Man hat auch erkannt, daß es beim Schwefeln nicht so sehr auf die Menge des aufgetragenen Weinbergschwefels ankommt, also auf die Filmdicke, als vielmehr auf eine feine und gleichmäßige Verteilung der einzelnen Schwefelpartikelchen. Im Ventilatoschwefel ist nun ein dieser Forderung im hohen Maße entsprechender Weinbergschwefel geschaffen worden, zumal nicht die Stärke des Filmbelages für eine hervorragend fungizide Wirkung ausschlaggebend ist, sondern lediglich seine feine, gleichmäßige Beschaffenheit, die wieder mit dem Feinheitsgrad und damit im Zusammenhange mit der Haftfähigkeit im unmittelbaren Einklang steht. Es wäre also schließlich auch der Gedanke naheliegend, dem Schwefel höheren Feinheitsgrades (Ventilatoschwefel) eine größere chemische Reaktionsbereitschaft zusprechen zu müssen als dem minder feinen Sublimationsschwefel (Schwefelblumen). Zusätzliche Versuche aber haben ergeben, daß sowohl der Ventilatoschwefel als auch der Sublimationsschwefel trotz der Verschiedenheit ihrer Feinheit in Bezug auf die Entwicklung von schwefeliger Säure im Sonnenlichte gleiche Reaktionsbereitschaft aufzuweisen vermögen, sodaß ein Unterschied in der Entwicklung von SO_2 im Sonnenlichte in bezug auf die Gaskonzentration bei Anwendung der Benzidinreaktion nicht nachgewiesen werden konnte. Der Grund für das Ausbleiben einer Differentiation in der Blaufärbung beim Antüpfeln der $\text{Ni}(\text{OH})_2$ -Versuchsflecke mit Benzidinacetat scheint darin gegeben zu sein, daß beide Schwefelarten (Ventilatoschwefel und Sublimationsschwefel) wohl primär in verschiedener Feinheit vorliegen, sekundär aber bei gleicher Versuchstemperatur über eine gleiche Dampfspannung und somit gleiche Reaktionsbereitschaft bei Gegenwart von Luftsauerstoff verfügen. Der Vorzug des Ventilatoschwefels scheint daher nicht in der Stärke seiner über Gebühr gemutmaßten SO_2 -Produktion zu liegen, sondern viel mehr in seiner besonders ausgeprägten Haftfähigkeit und Filmbeschaffenheit als Folge seines hohen Feinheitsgrades begründet zu sein. Da im Ventilatoschwefel die größtmögliche Anzahl kleiner und mittlerer Teilchen im Größenausmaße von 3–15 μ

enthalten ist, muß sein Feinheitsgrad nicht nur als ein hoher, sondern auch seine Haftfähigkeit im Hinblick auf die Anwesenheit einer großen Zahl kleiner, scharfkantiger Kristallsplitterchen als besonders ausgeprägt bezeichnet werden. Diese bevorzugte Eigenschaft einer besonderen Haftfähigkeit kann aber in den vorbesprochenen Versuchsergebnissen niemals aufscheinen, da beim Aufbau der Versuchsanordnungen etwaige Einflüsse der Haftfähigkeit sich nicht auswirken können und somit lediglich das oxydable Verhalten des elementaren Schwefels sich zu manifestieren vermag, ein Umstand, der im stets gleichbleibenden Versuchsfilm deutlich zum Ausdruck kommt. Bei der Verwendung von Weinbergschwefel als Stäubemittel in der landwirtschaftlichen Praxis gehen aber Haftfähigkeit und oxydables Verhalten desselben Hand in Hand, zumal ein langes Haftenbleiben des Ventilatoschwefels bei gleichzeitiger Produktion von schwefeliger Säure im Sonnenlichte sicher eine bessere fungizide Wirkung auslösen wird, als ein durch Wind und Wetter zerstörter und nur mehr in Rudimenten vorhandener Schwweifilm (siehe Sublimationsschwefel), bei dem die Wirkung der schwefeligen Säure gemäß den Aussparungen des Filmbelages nur lückenhaft und daher weniger vollkommen sein kann.

Der Verfasser glaubt nun, den Beweis geliefert zu haben, daß bei der beobachteten fungiziden Wirkung des elementaren Schwefels die durch eine chemische Farbreaktion erfaßte schwefelige Säure entweder als einziges Hauptprodukt oder als Zwischenprodukt maßgebend beteiligt ist. Ob nun die schwefelige Säure als wirksamer fungizider Endzustand anzusehen ist, oder ob die Oxydation des Schwefels im Rahmen fungiziden Geschehens auf dem Umweg über SO_2 als Zwischenstufe mit mehr oder weniger ausgeprägtem Wirkungsgrad zur nächst höheren Sauerstoffverbindung des Schwefels, zu SO_3 , fortschreitet, bleibt vorderhand noch ungeklärt. Der Umstand aber, daß einerseits das Vorhandensein von schwefeliger Säure einwandfrei nachgewiesen werden konnte, anderseits aber die fungiziden Eigenschaften von SO_2 hinreichend bekannt und erprobt sind, berechtigt zur Annahme, daß die schwefelige Säure als solche an der von jeher beobachteten fungiziden Wirkung des elementaren Schwefels hervorragenden Anteil hat.

Zusammenfassung.

Es wird der Versuch unternommen, das beim Schwefeln in nachweislich nur geringen Konzentrationen auftretende SO_2 durch eine chemische Mikroreaktion (Farbreaktion) abzufangen und solcherart den Beweis zu liefern, daß Sauerstoffverbindungen des Schwefels an der seit jeher beobachteten fungiziden Wirkung des elementaren Schwefels maßgebend beteiligt sind. Durch Heranziehung der von Feigl und Fränkel beschriebenen Benzidinreaktion zum Nachweis von schwefeliger Säure

gelang es nun, die Entwicklung von SO_2 aus sonnenbestrahltem Schwefel einwandfrei nachzuweisen und klarzustellen, daß der elementare Schwefel als Folge seiner bevorzugten Reaktionsbereitschaft im Dampfzustande zu einem oxydablen Verhalten bei Gegenwart des Sauerstoffes der Luft bereit ist. Der gelungene Nachweis von SO_2 beim Schwefeln läßt aber die Frage offen, ob die schwefelige Säure als wirksamer fungizider Endzustand anzusehen ist, oder ob die Oxydation auf dem Umweg über SO_2 als Zwischenstufe mit mehr oder minder ausgeprägtem Wirkungsgrad weiter fortschreitet.

Literaturnachweis.

- (1) Trans. London Hortie. Soc., Vols. i—v, 1824, 178.
- (2) v. Mohl, H., Botanische Zeitung, 1860, 172.
Wolff, R., Landw. Jahrb., Bd. 4, 1875, 351.
- (3) Mach, E., Weinlaube, Bd. 11, 1879, 113.
- (4) Muth, Fr., Wein und Rebe, Bd. 2, 1920, 411—427.
- (5) Trappmann, W., Schädlingsbekämpfung, Verlag Hirzel, Leipzig, 1927, dort nachzulesen auf Seite 275, letzter Absatz.
- (6) Basarow, Weinlaube, Bd. 14, 1882, 529.
Mach und Portele, Weinlaube, Bd. 16, 1884, 433.
- (7) Young, H. C., Annals of the Missouri Botanical Garden, 1922, Vol. 9.
- (8) Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, IV. Auflage, Bd. 2, 249.
- (9) Marcille, Comptes rendus de l'acad. des sciences, T. 152, 780 (siehe auch Chem. Zentralbl. 1911, Bd. I, 1373.)
- (10) Muth, Fr., Wein und Rebe, Bd. 2, 1920, 411—427.
- (11) Vogt, E., Zeitschrift f. angew. Botanik, Bd. 6, 1924, 276—300; Weinbau und Kellerwirtschaft, 1925, 4. Jahrg., 228.
- (12) Feigl, F. und Fränkel, E., Beiträge zur analytischen Verwertung von Katalysenreaktionen. Ber. 65, 1932, 545.
Feigl, F., Qualitative Analyse mit Hilfe von Tüpfelreaktionen. Akademische Verlags-Ges. Leipzig, 1931 (1. Auflage) und 1934 (2. Auflage).
- (13) Feigl, F., Chem. Zeitung, 44, 689, 1920.

Genossenschaftskrankheitsbekämpfung und die Zitronenproduktion.

Es wird jedem Deutschen in dem vergangenen August aufgefallen sein, daß plötzlich der deutsche Markt nicht mehr über Zitronen verfügte. Nach der Überschwemmung mit Zitronen, welche man in den letzten Jahren erlebt hat, nach der riesigen Disponibilität, über die gerade der deutsche Großhandel in italienischen Zitronen verfügen konnte, weil Hamburg durch eine gemeinschaftliche Arbeit der italienischen Exporteure und des hamburgischen Import- und Transitgroßhandels zu dem entscheidenden Zitronenmarkt Europas gemacht worden war, erschien der Mangel so erstaunlich, daß der einzelne Deutsche nur die Erklärung finden konnte, es werde wohl die Zitroneneinfuhr infolge

einer Devisenbewirtschaftung gesperrt sein. Dem ist nun aber ganz und garnicht so. Der italienisch-deutsche Handelsvertrag sichert die Zitronenzufuhren in umfangreichstem Maße, das deutsch-italienische Clearing arbeitet zur Zufriedenheit auch der Italiener bei allen natürlichen Schwierigkeiten einer solchen Geldkonzentration in den überwachenden Händen der Staaten; die reichlichen Lieferungen mit anderer Frucht in der gleichen Zeit des Zitronenmangels sind außerdem für jeden, der die internationalen Wirtschaftsbeziehungen kennt, ein hinreichender Beweis dafür, daß es sich nicht um Tranferschwierigkeiten handeln kann. Der Faktenbestand ist ein anderer: Italien verfügt über keine Ausfuhrzitrone mehr.

Dieser Umstand ist bemerkenswert, wenn man daran erinnert, daß noch vor vier Jahren eine Ernte eingebracht wurde, mit der man die Welt buchstäblich überschwemmte, dennoch in den sizilianischen Zitronenspeichern keine Luft schaffen konnte, die Ernte keineswegs ganz durchführte, einen recht bedeutsamen Teil des Segens unter dem Baum, ja sogar zur Einsparung der Erntekosten trotz der Schädigungen für den Baum auf der Pflanze verfaulen ließ. Das war noch der Stand des Jahres 1932 und 1933, wie der Schreiber aus eigener Anschauung der palermitanischen und catanesischen Zitronenhaine berichten kann. Die Zitronen wurden auf den lokalen Märkten verschleudert, besser verschenkt und zwar nur um gegen ein Trinkgeld dem Zitronenbauer wenigstens soviel Geld zu geben, daß er das nötigste Brot zu kaufen in der Lage war. Diese Wirtschaftslage hat den allergrößten Einfluß auf die Gesundheit der italienischen Agrumenpflanzungen, vor allem der Zitronen, gehabt.

Die italienischen Agrumenpflanzungen Siziliens, aus denen die Großmengen der italienischen Ernten anfallen, sind seit langen Jahren das Sorgenkind der italienischen Pflanzenkrankheitsbekämpfung gewesen. Die Dringlichkeit der Agrumenkrankheitsbekämpfung stand gleich hinter der im Weinbau. Die Ursache war vornehmlich die veraltete, zu dichte Pflanzung in allen Plantagen, die eine Infizierung von Baum zu Baum unvermeidlich machte. Der bisher wichtigste Feind war eine Schildlaus. Sie trat vor allem auf den Apfelsinen, aber auch auf den Zitronen und Mandarinen auf. Daneben war eine Pilzkrankheit der Zitronen, das „Mal secco“ bekannt gewesen. Dieses Mal secco hatte seinen Namen nach den Krankheitserscheinungen erhalten, nach der Ausdorrung ganzer Pflanzen-, besser Kronenteile, erhalten und die für die Produktion entscheidenden Ergebnisse waren die Ausfälle für die Ernte der betreffenden Bäume. Man hatte infolgedessen bereits in der Mitte der zwanziger Jahre mit recht großer Energie die sizilianischen Agrumenbauer zu Pflanzenkrankheitskonsortien zusammengezwungen, zu einer der ganz wenigen Zwangsorganisationen, die man dem individualistischen

Italiener aufzuzwingen gewagt hat. Diese Konsortien arbeiteten aus der Finanzierung der einzelnen Agrumenpflanzter heraus für die Gemeinschaft aller Südfruchtbauer. Die Pflanzenkrankheitsbekämpfung ist bis zu den Jahren 1931—32 recht wirksam gewesen, obwohl man wohl für die Schildläuse, nicht aber für das *Mal secco* eine wirkliche Bekämpfungsmethode hatte. Auch das ist für die augenblickliche Lage von Wichtigkeit. Das *Mal secco* ist bekämpft worden, aber man war sich klar darüber, daß nur eine Eindämmung, nicht eine Ausheilung mit den angewandten Mitteln möglich war. Es kam nun die Ernte 1931—32 und sie wurde überreich. Zu gleicher Zeit tobte der Kampf um den Weltzitratenmarkt in seiner ganzen Schärfe und die italienische Kalziumzitratenindustrie hörte praktisch zu arbeiten auf. Sie hatte aber rund die Hälfte der gesamten italienischen Zitronenernte aufgenommen und vom Markt verschwinden lassen. Für eine überreiche Ernte stand nun plötzlich nur noch der Frischmarkt zur Verfügung. Die Folge war die vorher schon erwähnte Baisse, die bis 1934, wenn auch abklingend, angehalten hat. Weitere Folge war die Zahlungsunfähigkeit aller Südfruchtbauer an die Krankheitsbekämpfungskonsortien, die ihrerseits sich beinahe zwei Saisons hindurch nicht in der Lage sahen, wirkliche Bekämpfung durchzuführen. Die Konsortien erhielten dann, als man in Rom durch das rapide, schon 1933 festgestellte Umsichgreifen der Erkrankungen, namentlich im Palermitanischen und Messinesischen erschreckt war, eine staatliche Finanzierung in Höhe von 3 Millionen Lire. Es scheint aber diese Finanzierung entweder unzureichend oder zu spät gegeben worden zu sein. Zwar ist die Verlausung zurückgedrängt worden, aber das *Mal secco* ist in einem dauernden und erschreckenden Vordringen. Der Anbauer, immer noch nicht erholt von den beiden Jahren schlimmster Ausfälle, konnte aus eigener Kraft herzlich wenig zur Bekämpfung mitbelfen; ihn hinderten jetzt bereits die Ausfälle in den Zitronenernten infolge des *Mal secco*.

Die Lage wurde — um eine Erklärung für die Knappheit der italienischen Zitronen zu geben — nun noch dadurch kompliziert, als die Zitratindustrie ihre Produktion 1934 wieder aufnahm und 1935 normalisierte. Damit verschwand die Hälfte der normalen Zitronenernte vom Frischmarkt — aber eine normale Zitronenernte war nicht mehr da. Die Ernte 1934—35 hat die schlimmsten Ausfälle gebracht. Man hat den Umstand auch in Italien solange nicht an die große Glocke gehängt, bis eben auch auf dem italienischen Markt keine Zitronen mehr vorhanden waren; das war am Anfang Juli. Da erst wurde und zwar, um einer politisch noch unbequemerer Deutung der Zitronenknappheit zu begegnen — das Volk begann nämlich davon zu sprechen, die Zitronen würden zur Bekämpfung von Tropenkrankheiten in großen Mengen nach den ostafrikanischen Kolonien verschickt — die wahre Ursache

der Knappheit bekannt: das Mal secco hat im letzten Jahre bereits etwa ein Viertel der Normalernte ausfallen lassen.

Diese Lage nun hat stark alarmiert. Die Konsortien der Pflanzenkrankheitsbekämpfung sind mit ihren Leitern gehört worden; man hat nach den notwendigen Mitteln zu einer Bekämpfung gefragt, d. h. nach der Finanzierung, aber man ist im wesentlichen doch noch daran gescheitert, daß eine wirklich gute Bekämpfungsmethode, eine wirkliche Ausheilung der befallenen Bäume nicht bekannt ist. Infolgedessen hat sich das Direktorium für Pflanzenkrankheitsbekämpfung entschlossen, ein internationales Preisausschreiben zu veranstalten, mit dem Heilungs- und Bekämpfungsmethoden gefunden werden sollen. Dieses Preisausschreiben hat soweit bisher bekannt, kein greifbares Ergebnis gehabt. Dagegen veröffentlichte die italienische Presse eine aus dem Landwirtschaftsministerium stammende, aber unkontrollierbare Nachricht, ein indischer Gelehrter habe eine wirkungsvolle Heilmethode für das Mal secco ausgearbeitet und die italienische Pflanzenkrankheitsbekämpfung werde mit dieser Methode die Rettung der sizilianischen Plantagen versuchen. Denn es geht wirklich darum, ob nicht diese Pilzkrankheit das mühsam gehaltene Weltgeschäft, d. h. die italienische Beherrschung des Weltzitronenmarktes zunichte macht. Man erinnert sich in Italien zu genau an die Epidemie in den spanischen Agrumpflanzungen, um nicht die Gefahr in ihrem ganzen Umfange zu erkennen. Es wird also in Sizilien in den kommenden Jahren eine der entscheidendsten Schlachten für eine Kulturpflanze in Europa ausgetragen werden müssen. Wir Deutsche spüren an den fehlenden Zitronen bereits den Ernst der Lage, die aber für die alte Insel über Wohlstand oder bitterste Armut entscheiden muß. G.R.-Neapel.

* * *

Der indische Gelehrte Prof. Dr. Nehru, den die internationale Gesellschaft für Biologie, deren Sitz in Venedig ist, vor kurzem zum Mitglied des Direktionsrat ernannt hat, hat bekanntlich erste Angaben über eine Heilmethode des Mal secco gemacht. Diese Nachricht hatte sehr großes Aufsehen in Italien gemacht und namentlich nach den Veröffentlichungen des indischen Gelehrten hat sich der italienische Staat an Prof. Nehru gewendet. Einmal sind Angaben über die genaue Anwendung der Heilmethode angefordert worden, zum anderen ist Prof. Nehru eingeladen worden, nach Italien zu kommen, um dort an dem auch nur allzu reichen Erkrankungsmaterial seine Versuche weiterzuführen. Allem Anschein nach aber hat Italien nun die Reise des Prof. Nehru erst möglich zu machen. Hier sollen Verhandlungen laufen. In der Zwischenzeit hat Prof. Nehru an den Prof. Aloisi von der Landwirtschaftsschule in S. Placido Calonero Anweisungen über

die Anwendung seiner Methode geleitet; in S. Placido C. sind daraufhin erste Versuche einer Heilung unternommen worden. Alle genaueren Angaben, sowohl über die angewendete Methode, wie über die Erfolge sind jedoch geheim gehalten worden. Die sehr interessierte Agrumenwirtschaft Italiens behauptet nunmehr, die bisherigen Erfolge seien negativ. Man verlangt infolgedessen jetzt sehr dringlich eine sofortige Berufung Prof. Nehrus um jeden Preis nach Italien. Denn man gibt an, daß zwar Prof. Petri von der Stazione di Patologia Vegetale in Rom den Erreger des Mal secco seit etwa zehn Jahren gefunden habe; aber daß es diesem Gelehrten ebenso wenig wie irgend jemand anderem bisher gelungen sei, eine erfolgreiche Bekämpfung, ganz zu schweigen von einer Heilung der betreffenden Pflanze, zu finden. Die Frage des Mal secco wird heute in Italien als für das Weiterbestehen der italienischen Agrumenkulturen ausschlaggebend betrachtet. Man versteht daher die Dringlichkeit der Forderungen.

Zusatz.

Über die mal del secco dei Limoni haben Laubert und Richter bei den *Fungi imperfecti*, I. *Sphaeropsidales* in Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten Bd. III. 5. Aufl. 1932, S. 437 berichtet.

Die Krankheit charakterisiert sich zunächst äußerlich als Welkekrankheit, bei der das Abwelken der ausgewachsenen Blätter inmitten der Vegetationszeit von der Astspitze bis zur Astbasis und dann ganzer Astsysteme eintritt. Die dünnen Blätter bleiben hängen, die Äste sterben ab und oft der ganze Stamm. Der Querschnitt zeigt die letzten Jahrringe durch abgestorbene schwärzliche Flecke unterbrochen, so daß also kreisförmige Flecken-Ketten entstehen. So zeigt sich bei uns die neue Ulmenkrankheit (siehe diese Tubeuf, Werdegang der Erforschung der sog. Ulmenkrankheit in Europa 1921—1935, Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 1935 S. 49—78 und Lüstner und Gante S. 79—97).

Mikroskopische Untersuchung lehrt, daß besonders die Gefäße und Tracheiden der letzten Jahrringe durch eine gelb bis schwarz gefärbte gummiähnliche Masse verstopft werden und als Wasserleitungsorgane nicht mehr funktionieren können. Bei den Ulmen findet man ein Ascomyceten-Mycel mit Conidien, welches zu *Graphium-Ulmi* gehört und bei künstlicher Infektion die typische Krankheit vorher gesunder Bäume hervorruft.

Ein Bekämpfungsmittel — außer Entfernen aller Kranken — hat man noch nicht gefunden. —

Als Erreger der Zitronen-Welke betrachtet man ebenfalls einen Ascomyceten „*Deuterophoma tracheiphila*“ Petri, der auf den kranken

Rinden Pycniden mit sehr kleinen Conidien in Schleimmassen bildet. Größere Conidien, die das Mycel abschnürt, werden auch zu ihm gerechnet. Tubeuf.

Vergleiche:

- Petri, Sulla posizione sistematica del fungo parassita delle piante di limone affette da „mal del secco“ Boll. R. Staz. Pat. veg. Roma. 1929, S. 393.
 Ferner: Lo stato attuale delle ricerche sul „mal del secco dei limoni“, Bollet. R. Staz. pat. veg. Roma 1930 S. 63—107.
 Ferner: La riproduzione sperimentale del mal del secco dei limoni. Rend. R. Ak. Lincei 1930 S. 146.
 Ferner: Ulteriori ric. sulla morfologia, biologia e parassitismo della „*Deuterophoma tracheiphila*“, Bollet. R. Staz. pat. veg. 1930 S. 191. —
 Savastano e Fawcett. Ric. sperim. sul decorso pat. del mal secco nel limone. Ann. R. Staz. Sperim. Agrum. e Frutticoltura. Acireale 1930, S. 1.

Erklärung in Sache Weymouthskiefer-Blasenrost.

Herr Geheimrat Dr. Frhr. v. Tubeuf hat in zwei Artikeln der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Heft 4 u. 5 v. 1935 — die Erforschung und Bekämpfung des Blasenrostes der Weymouthskiefer behandelt und dabei auch Bemerkungen zu meinem bei der Forstversammlung in Bonn gehaltenen Vortrag angeschlossen. Meine sachliche Stellungnahme ist in dem soeben im Deutschen Forstwirt Nr. 58 abgedruckten vorläufigen Bericht der Weymouthskiefer-Kommission des Deutschen Forstvereins niedergelegt. Weitere Ausführungen werden erfolgen in meinem bei der Forstversammlung in Würzburg zu erstattenden Referat.

Schon jetzt bemerke ich, daß ich auf die nach meinem Dafürhalten in keiner Weise veranlaßten persönlichen Angriffe nur sehr kurz eingehen werde.

München, den 22. Juli 1935.

Dr. Wappes,
 Ministerialdirektor a. D.

Erklärung in Sache Weymouthskiefer-Blasenrost.

Zu den unter vorstehendem Titel gemachten Bemerkungen von Herrn Geheim. Rat Dr. L. Wappes vom 22. Juli 1935 werde ich bei Abdruck und Besprechung der Berichte der Weymouthskiefer-Blasenrost-Kommission mich äußern.

23. September 1935.

Prof. von Tubeuf.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

2. Disposition.

Rademacher, B. Genetisch bedingte Unterschiede in der Neigung zu physiologischen Störungen beim Hafer (Flissigkeit, Dörrfleckenkrankheit, Urbarmachungskrankheit, Blattröte). Zeitschrift für Züchtung, Reihe A. Pflanzenzüchtung, Bd. 20, 1935, S. 210—250, 5 Abb.

Rademacher ist der Frage näher getreten, inwieweit Zusammenhänge zwischen der Sorteneigenart und dem Auftreten gewisser physiologischer Erkrankungsformen beim Hafer bestehen. Hinsichtlich der Flissigkeit wurde festgestellt, daß sie vererbt werden kann, daß sie am häufigsten und stärksten am Probsteier Hafer und Siegeshafer, am geringsten an den schwarzen Moorhafern auftritt. Von der Dörrfleckenkrankheit vermochte sich keine der Abarten von *Avena sativa* frei zu halten. Im ganzen zeigte die Dörrfleckigkeit das nämliche Verhalten zu den einzelnen Sorten wie die Flissigkeit. Gering bis sehr gering anfällig wurden befunden *Avena barbata*, *A. strigosa*, *A. brevis*. Einen höheren Grad von Widerstandsfähigkeit entwickelten schwedischer Schwarzhäfer, frühe Moorhafer und sonstige dunkelkörnige Formen. Die Urbarmachungskrankheit wurde an 86 Hafersorten verfolgt. Keine von ihnen vermochte sich vollkommen frei davon zu halten. Weißspitzigkeit. Den höchsten Grad von Widerständigkeit wies *Avena strigosa* auf. Unter den *Avena sativa* erwiesen sich die schwarzen Moorhafer als am wenigsten empfindlich. An ihnen traten zudem an Stelle der weißen Blattspitzen rotfleckige auf. Unter Rotblättrigkeit hatte der Probsteier Hafer am meisten zu leiden. Frühreife und sich stark bestockende Hafersorten blieben nahezu frei von der Verfärbung. Am Schluß seiner Abhandlung gibt Rademacher eine Zusammenstellung der von ihm geprüften mehr als 70 Hafersorten und ihres Verhaltens gegen die vorbenannten vier physiologischen Abirrungen.

Hollrung.

4. Züchtung.

Bremer, H. Zum Stand der Frage: Krankheitswiderstandsfähige Sorten im Gemüsebau. Mitteilungen der DLG., 1934, 49, 115.

Die Züchtung resistenter Sorten ist möglich bzw. aussichtsvoll, wo bereits die eine oder andere nicht anfällige Form bekannt (z. B. Brennflecken- und Fußkrankheit der Erbsen, Spargelrost, Fettefleckenkrankheit der Bohnen) oder wenigstens wahrscheinlich vorhanden ist, aussichtslos, aber in den vielen Fällen, wo solche Unterschiede nicht vorhanden oder nicht zu erwarten sind.

Behrens.

Roemer, Th. Züchtung auf Widerstandsfähigkeit (Immunität). Mitteilungen für die Landwirtschaft, 1934, 49, 708.

Wenn auch nicht gegen alle Krankheiten (Beispiel: Tomatenkrebs), so bestehen doch bei den meisten Pflanzenarten Unterschiede im Verhalten gegen Krankheiten, Unterschiede erblicher Natur, mit deren Hilfe es möglich erscheint, weniger anfällige oder sogar ganz unanfällige Rassen zu züchten, was im Interesse der Ersparnis an Bekämpfungsmaßnahmen und für die Verminderung der Ernteschwankungen sehr wichtig und erstrebenswert ist. Verfasser bespricht im einzelnen die Schwierigkeiten, die sich der Erreichung des Zieles entgegenstellen, unsere mangelhafte Kenntnis von der Biologie der Krankheitserreger und von der Vererbungsweise des Verhaltens gegen die

Krankheiten, die vielfachen Schwierigkeiten der notwendigen künstlichen Ansteckung, die Langwierigkeit des Weges (Kreuzungszüchtung) usw., um schließlich noch einmal die Bedeutung und den Wert zielbewußter Züchtung resistenter Sorten durch planmäßige Kreuzung und Auswahl zu betonen.

Behrens.

7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

Butovitsch, V. von und Lehner, W. Freilanduntersuchung der Bodenfauna und deren Bedeutung für die forstliche Praxis. Ztschr. f. Forst- u. Jagdwesen, 65. Jg., 5. Heft, S. 225, 1933.

Die neue Freilanduntersuchungsmethode beruht aus dem Ausheben von Gruben, $0,5 \times 0,5$ m; der Boden, getrennt nach den Horizonten, wird auf die ausgebreitete Plane durchsiebt. Man untersuche die Bodenfauna kurz vor der Aufforstung, also im zeitigen Frühjahr oder vor der Frostperiode im Spätherbst. Will man auch die im Sommer im Boden lebenden Tiere ermitteln, so muß man eine 2. Untersuchung im Sommer vor dem Kulturjahr vornehmen. Untersuchungsort: Försterei Heegermühle-Biesenthal, Kiefernwald mit allen Altersklassen. Am meisten bevölkert ist die humose Sandschicht (A_1), kaum halb so stark der Auflagehumus (A_0), die unverwitterte Schicht (A_2) noch viel weniger. Dies gilt für den Spätherbst. Mit zunehmender Üppigkeit der Vegetation nimmt auch die Zahl der darunter im Boden vorhandenen Tiere zu und umgekehrt, daher vom reinen *Cladonia*-Typus über *Calluna*-Typus zu den \pm graswüchsigen Orten und endlich den reinen Seggepartien (größte Tierzahl). Vier Gruppen von Tieren werden unterschieden: Die sich von Humusstoffen und verwesenden Pflanzenteilen ernährenden Tiere (viele Dipteren und Elateren, Regenwürmer), Tiere, die von lebenden Wurzeln der Gräser und Kräuter leben (andere Dipteren- und Elaterenlarven, Curculioniden, Tenebrioniden, Carabiden, Microlepidopteren [Crambus]), die von Kiefernwurzeln sich ernährenden Tiere (*Brachyderes incanus*, *Oneorrhinus*, die meisten Lamellicornier, Tipuliden, einige Elateren), endlich Raubtiere (Carabiden, Staphyliniden, Dipteren- und Elaterenlarven, Ameisen, Spinnen). Die Bevorzugung der Kulturen von kleinen Carabiden zeigt, daß sie sich an den jungen Kiefern ernähren, z. B. die Bembidien und Harpalinen, was auch für die Byrrhiden (Pillenkäfer) gilt, deren Lebensweise noch zu erforschen ist. Nur in jungen Kulturen fand man die verdächtigen Larven von *Coniocleonus glaucus* und *Strophosomus*-Arten. Gefährlich als Wurzelnager sind die Larven von *Brachyderes incanus*. Erwachsene Tiere der Bodenfauna überwintern im allgemeinen höher als deren Larven; nur im Auflagehumus halten sich Raupen und Puppen der Schmetterlinge, Afterraupen und Kokons von *Lophyrus* auf. An 4 Beispielen aus der Praxis zeigen Verfasser, welche Bedeutung der entomologischen Bodenanalyse zukommt, z. B. abgestorbene Jungkiefern mit benagten Wurzeln wurden eingesandt und als Urheber des Schadens Fliegen beigelegt, die *Bibio*-Arten waren; die Bodenprobe ergab aber *Brachyderes*-Larven! Dankbar sind wir den Verfassern für die allgemeine Bestimmungstabelle der im Kiefernwaldboden vorkommenden Larven nach leicht wahrnehmbaren Merkmalen! Ma.

Zacher, Friedr. Die tierischen Samenschädlinge im Freiland und Lager. Wiss. u. Techn. des Gartenbaues, Heft 5, 78 S., 1932. Verlag J. Neumann-Neudamm.

Die gründlichste Darstellung der Schädlinge an Samen und Früchten von Wild- und Kulturpflanzen der ganzen Welt (!), soweit sie Kruster, Spinnentiere, Käfer und Hautflügler sind. Sehr wertvoll sind die 70 instruktiven Abbildungen auf 20 Tafeln, welche besten Einblick in die Biologie der Schädlinge gewähren, aber auch die Schadbilder darstellen. Sie sind meist Originale. Im folgenden Hefte werden die anderen Ordnungen der Insekten, Würmer u. a. behandelt werden. Die Schrift muß jede Pflanzenschutzstation — auch im Interesse der Überwachung von ein- und ausgeführtem Pflanzgut — besitzen. Ma.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Physiologische (nicht parasitäre) Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

Atanasov, D. Eine neue Mosaikkräuselkrankheit der Zwetschenbäume.

Meine Mitteilungen sind verfaßt nach einem Referate Blatnýs, erschienen in Ochrana rostlin, Prag, 12. Jg., 1932/33, S. 151—152, und tschechisch verfaßt. Die Originalarbeit ist in Sofia 1932 (Publikationsort nicht angegeben) erschienen. — Die Krankheit griff von Westbulgarien nach dem Osten bis Philippopolis über, fehlt aber dem Norden des Landes. Die Symptome sind: Lichte, verschieden gestaltete Punkte und Flecken auf den Blättern. Fruchtansatz normal, die Früchte reifen bis zu 15 Tagen früher, sind aber mit kreisförmig angeordneten, verfallenden Flecken versehen, unter denen das Gewebe eintrocknet oder die Früchte sehen normal aus, doch rot bis purpurn verfärbt. Das nekrotische Gewebe reicht oft bis zum Steinkern. In beiden Fällen fallen die zuckerarmen, unschönen, wertlosen Früchte vom Baume. Die Bäume trocknen allmählich ein, weshalb alle befallenen unbedingt zu entfernen sind. Blatný bemerkte die Krankheit auch in der Č.S.R., doch nicht als Plage wie in Bulgarien. Eine punktförmige Mosaik, die in beiden Gebieten auftritt, beschädigt die Zwetschenfrüchte nicht. Ma.

Euler, H. von, Hertzsch, W., Forssberg, A. und Hellström, H. Vergleichende Versuche über verschiedene Arten von Chlorophylldefekten. Zeitschr. f. induktive Abstammungslehre, 60. Bd., 1932, S. 1—16.

1. *Sambucus niger* mit panaschierten Blättern: Die Katalasewirkung in den grünen Blatteilen ist um vieles größer als in den weißen Bezirken. Weiße Blätter sind reicher an Gesamtstickstoff, löslichem N, Amino-N und löslichem solchem als die grünen Blätter, bezogen auf das Trockengewicht. — 2. Infektiöse A-Chlorose von *Abutilon striatum*: Katalasegehalt grüner Blätter 12mal so groß als der kranker. In letzteren ist das normale Verhältnis von Amino-stickstoff: Gesamtstickstoff zugunsten des ersteren verschoben. Der Unterschied im Katalasegehalt grüner und gelber Blätter mosaikkranker Tabakpflanzen ist viel geringer als bei *Abutilon*. In den gelben Blättern gibt es keinen Amylasedefekt. — 3. Panaschierte Blätter von *Pelargonium zonale*: Der Mg-Gehalt des weißen Randes verhält sich zu dem grünen inneren Blattbezirk wie 1,5 : 1; der Aldehydgehalt beider Teile war etwa gleich. Ma.

Holmes, F. O. Movement of mosaic virus from primary lesions in *Nicotiana tabacum* L. Contrib. Boyce Thompson Inst., 4. Bd., S. 297, 1932.

Die Zeitspanne zwischen Infektion mit Mosaikvirus und dem Auftreten der ersten Krankheitssymptome bei der *Nicot. tabacum* var. *Turkish*

ist um so kürzer, je mehr Infektionsstellen da sind und je näher der Infektionsherd an der Basis des infizierten Blattes liegt. Für den Virustransport sind maßgebend die größeren Blattadern. Die Verteilung des Virus in der Pflanze hängt, wie Versuche ergaben, mit der Translokation von Kohlehydraten zusammen. Ma.

Jensen, J. H. Leaf enations resulting from tobacco mosaic infection in certain species of *Nicotiana* L. Contrib. Boyce Thompson Instit., 1933, S. 129.

Nach Infektion mit Tabakmosaik erzielte Verfasser stets blattartige Enationen an der Unterseite der Blätter von *Nicotiana paniculata* und *N. tomentosa*, doch durfte man dabei die Pflanzen direktem Lichte nicht aussetzen. Ähnliche Enationen erschienen fallweise bei Ablegern viruskranker Pflanzen von *N. tabacum* var. *angustifolia*, nie aber bei Sämlingen. Die Enationen entstehen im Zusammenhang mit chlorotischen Zonen nur an nach gelungener Infektion neu gebildeten Blättern und zwar durch Zellteilung in den unteren Zellagen des Blattes. Größere solche Gebilde weisen Epidermis, Palisaden und Schwammparenchym auf und bestehen aus bis 7 Zellagen. Ma.

Johnson, J. und Hoggan, I. A. A descriptive Key for Plant Viruses. Phytopathology, Bd. 25, 1935, S. 328—343.

Die in der Neuzeit namentlich in den Vereinigten Staaten zu großer Bedeutung gelangten Viruskrankheiten haben für die Verfasser den Anlaß zur Schaffung eines Schlüssels für diese Art von Pflanzenkrankheiten gegeben. Als Unterlagen zur Einteilung wurden benutzt die Mitwirkung von Insekten bei der Ausbreitung, die Übertragbarkeit durch Pflanzensäfte, die Lebensdauer des Virus im Zuchtglase, die für die Abtötung des Virus erforderliche Hitze und die durch die Einwirkung auf die Pflanze gegebenen Kennzeichen. Der Schlüssel umfaßt 50 Viruskrankheiten. Hollrung.

Köhler, E. Kartoffelabbau und Viruskrankheiten. Mitteilungen der DLG., 1934, 49, 260.

Nach Köhler soll der sog. Abbau der Kartoffel nur ausnahmsweise, nach Dürrejahre, nicht infektiöser (physiologischer), in der Regel jedoch infektiöser Natur sein und von übertragbaren Krankheiten herrühren. Die sog. Abbauphysien sind wesentlich Viruskrankheiten, unter denen der Verfasser unterscheidet das Blattrollvirus, übertragen durch saugende Insekten, besonders die Pfirsichblattlaus (*Myzus persicae*), und auch für Stechapfel und *Capsicum* pathogen, und die beiden weniger gefährlichen Mosaikviren, die der X-Gruppe, Ringmosaikviren, so genannt, weil sie bei Übertragung auf Tabak ringförmige Zeichnungen hervorrufen, und die Mosaikviren der Y-Gruppe, die sehr viel gefährlicher sind, in verschiedenen Virulenzgraden vorkommen und auch durch *Myzus persicae* übertragen werden, während die Überträger der Ringmosaikviren noch nicht bekannt sind. Besonders heftig sind die Abbauphysien, wenn gleichzeitig mehrere Viren vorhanden sind. Klimatische und edaphische Faktoren beeinflussen maßgebend die Heftigkeit der Erkrankung und das Fortschreiten des Abbaus.

Behren s.

Köhler, Erich. Untersuchungen über die Viruskrankheiten der Kartoffel. II. Studien zur Blattrollkrankheit. Phytopatholog. Ztschr., VI. Bd., 1933, S. 359.

Die durch ein spezifisches, selbständiges Virus verursachte Blattrollkrankheit der Kartoffel, von Quanjér beschrieben, kommt auch in Deutsch-

land, und zwar z. B. zu Dahlem auf der Sorte Blaue Gelbfleischige (Frömsdorf) vor. Diese „eigentliche“ Blattrollkrankheit nennt Quanjer Phloëmnekrose und sie wird durch die Blattlaus *Myzus persicae* von Pflanze zu Pflanze übertragen, was Verfasser sehr genau nachweist. Ma.

Kostoff, D. Virus diseases causing sterility. Phytopathol. Z., V. Bd., 1933, S. 593.

Eine vom Verfasser studierte neue Viruskrankheit an Tabak verursacht totale Sterilität der weiblichen Geschlechtsorgane. Mit Pollen kranker Pflanzen bestäubte Verfasser gesunde Blüten und erzielte Samen. Die Übertragung der Krankheit gelang mittels Pfropfung auf Tabak und Tomate. Das Krankheitsbild variiert etwas je nach der Tabaksorte. Es gibt auch eine Viruskrankheit bei der Pflaume, die weibliche Sterilität erzeugt. Ma.

Mackie, W. W. and Esau, Kath. A preliminary report on resistance to curly top of sugar beet in bean hybrids and varieties. Phytopathology, 1932, S. 207.

Verfasser fanden unter etwa 95 Sorten und Kreuzungen von *Phaseolus vulgaris*, *Ph. multiflorus* und *Ph. lemaris* rot- und weißblütige Pflanzen, die gegen das Curlytop-Virus (Kräuselkrankheit der Zuckerrübe in Kalifornien) sehr resistent sind. Eine Sorte verband diese Resistenzfähigkeit mit einer gegen Bohnenmosaik. Ma.

Quanjer, H. M. Über eine komplexe Viruskrankheit des Tabaks. Phytopathol. Ztschr., VI. Bd., 1933, S. 325.

Die von Schaffnit und Müller beschriebene „Strichelnekrose des Tabaks“ ist wohl die nämliche wie die in Wageningen auf synthetischem Wege erzielte Erkrankung. Ein Tabakmosaik, womit Silberschmidt in München Untersuchungen angestellt hatte, stimmt in bezug auf Symptome und lethale Temperatur des Virus ($\pm 88^\circ$) vollkommen überein; es ist dieselbe Erkrankung, mit der Allard und später J. Johnson gearbeitet haben (Tabakvirus 1). Dieses Virus wird bei Tabak durch Blattläuse sicher nicht übertragen. Wageninger Versuche ergaben: Auf dieses Virus reagiert *Solanum lycopersicum* mit ähnlichen Symptomen wie *Nicotiana tabacum*; in Holland und Amerika konnten mit Tabakmosaik diese Allgemeinsymptome in *Datura stramonium* hervorgerufen werden. Das Kartoffelvirus, das als 2. Komponente 1931 an der Synthese der Strichelkrankheit der Tomate und an der des Tabaks beteiligt war, ist in Holland als Virus der Akronekrose beschrieben worden, das sich in Tabak, Tomate und Stechapfel unter Hervorrufung eines Mosaiks vermehrt. Das Virus der Akronekrose wird nicht durch Blattläuse übertragen und ist nachgewiesen für die Sorten Magdeburger Blaue, Paul Krüger, Arran Victory, Direktor Johannsen, Witch Hill, Duke of York, Jaune d'Or und für einige amerikanischen Sorten. Die Kartoffelsorten bergen nach Verfasser kein einziges Virus vollkommen symptomlos. Es besteht die Möglichkeit, daß die kleinen Verschiedenheiten, welche sich zwischen den Viren der Akronekrose je nach der Herkunft zeigen, in Beimischung anderer Virusarten ihre Erklärung finden werden. — Bekämpfung: Das Tabakmosaik behält im Preßsaft 1 Jahr, im getrockneten und auch fermentierten Tabak einige Jahre seine Virulenz bei; deshalb hält sich diese Krankheit im Stande in allen tabakbauenden Ländern. Das Akronekrosevirus können Arbeiter vom Kartoffelfelde aus in eine Tabakpflanzung verbreiten. Man kann also die Krankheit größtenteils verhüten. Ma.

Spencer, E. L. Influence of Phosphorus and Potassium Supply on Host Susceptibility to Yellow Tobacco Mosaic Infection. *Phytopathology*, Bd. 25, 1935, S. 493—502, 5 Abb.

Der Verfasser untersuchte, inwieweit die Ernährung mit P und K bei der Tabakpflanze von Einfluß auf ihre Empfänglichkeit für Johnsons Tabakmosaik 6 ist. Die P-Zufuhr in Form von Kalium- und Ammoniumphosphat bewirkte Wachstumssteigerung, zugleich aber auch Schwächung gegenüber den Angriffen des Virus. Kalium steigerte das Wachstum und verminderte andererseits die Empfänglichkeit für den Virus. Es wird deshalb eine erhöhte Zufuhr von Kalium zur Tabakpflanze als Schutzmittel gegen Angriffe des Virus empfohlen.

Hollrung.

Stanley, W. M. Chemical Studies on the Virus of Tobacco Mosaic III. Rates of Inactivation of different Hydrogen-Ion Concentrations. *Phytopathology*, Bd. 25, 1935, S. 475—492.

An Tabak- und Bohnenpflanzen zeigte Stanley, daß der Tabakmosaikvirus ganz erheblich beeinflußt wird von dem pH des Mediums, in welchem er sich befindet. Im Saft von *Nicotiana tabacum* erfährt der Virus sowohl bei 20° wie bei —14° kaum eine Abschwächung bei pH 3 und pH 8, eine solche erfolgt aber sehr rasch bei pH 0,5—pH 1,5 und pH 11—pH 12. Eine Wiederaufnahme der Betätigung des Virus, der pH 1 und pH 12 ausgesetzt gewesen war, fand nicht statt. Im Saft von *Nicotiana glutinosa* und *Phaseolus vulgaris* verhielt sich der Virus anders wie in dem von *Nicotiana tabacum*.

Hollrung.

Wellman, F. L. Dissemination of southern Celery-Mosaic Virus on vegetable Crops in Florida. *Phytopathology*, Bd. 25, 1935, S. 289—308, 6 Abb.

Der als „südlicher Selleriemosaik“ bezeichnete Virus ruft an Kürbis, Pfeffer und den Unkräutern *Commelina nudiflora* und *Ambrosia elatior* die nämlichen, an Mais etwas abweichende Erscheinungen hervor wie an Sellerie. Die Ausbreitung des Virus erfolgt gewöhnlich von einer Randstelle des Feldes aus. Alsdann werden zunächst kleine, verstreute Stellen ergriffen, die schließlich sich vereinigen und so das ganze Feld bedecken. Türkischer Mais wird nur während der Auskeimung befallen. Die Übertragung kann auf mechanischem Wege erfolgen, wird der Hauptsache nach aber durch *Aphis gossypii* bewirkt. In den Kürbisfeldern greift der Virus besonders rasch um sich.

Hollrung.

Wellman, F. L. The Host Range of the southern Celery-Mosaic Virus. *Phytopathology*, Bd. 25, 1935, S. 377—404.

Weiterhin konnte Wellman den Nachweis erbringen, daß der Sellerievirus — im Staate Florida — nicht weniger als 91 verschiedene Pflanzenarten anzugreifen vermag. Von den geprüften Arten nahmen 146 den Virus nicht an. Die untersuchten Arten werden namentlich aufgeführt. Die mit dem Virusbefall verbundenen Krankheitserscheinungen waren sehr wechselvoller Art.

Hollrung.

Zeller, S. M. and Vaughan, E. K. Crinkle disease of strawberry. *Phytopathology*, 1932, S. 709.

Die neue Erdbeerkrankheit Crinkle breitet sich von Oregon aus in den Weststaaten der nordamerikanischen Union stark aus. Sie hat wohl eine Ähnlichkeit mit der Erdbeerxanthose, ist aber eine Viruskrankheit. Sie

verbreitet sich durch die Ausläufer. Unbekannt ist bisher, ob sie von Insekten verbreitet wird. Ma.

2. Nicht infektiöse Störungen und Krankheiten.

a) Ernährungs- (Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Oserkowsky, J. Relation between the green and the yellow pigments in chlorotic leaves. *Plant Physiol.*, 1932, S. 711.

Infolge einer durch Fe-Salze behebaren Chlorose kam es auf Birnblättern zu einer gelben Färbung. In ihnen war das Verhältnis Chlorophyll: Xanthophyll kleiner als in den normalgrünen Blättern. Der Korrelationskoeffizient von Gehalt an beiden Farbstoffen war 0,934. Chlorotische Blätter enthalten sowohl weniger Chlorophyll als auch Xanthophyll. Methodik der Untersuchungen. Ma.

Fischer, R. Pflanzenschädigungen durch ungeeignetes Gießwasser. *Gartenzeitg. d. österr. Gartenbaugesellsch. i. Wien*, Jg. 1933, S. 97.

Bei Anlage eines gärtnerischen Betriebes sollte man das zur Verfügung stehende Gießwasser in einem trockenen Sommer unbedingt untersuchen, wie folgende Beispiele zeigen, die von der österr. Bundespflanzenschutzstation aus studiert wurden. Die Schädigung beruht stets auf zu hohem Sulfat- und Kalkgehalt des Gießwassers, die Erkrankungen gingen nach Verwendung anderen Wassers (Wiener Hochquelleitungswasser) zurück. Erdbeersorten zeigten bei Wien verkümmerten Blattnachwuchs, der verkräuselte und samt den alten Blättern vertrocknete; die Mehrzahl der Pflanzen ging ein. Das folgende Jahr starb auch die neue Bepflanzung mit Erdbeeren einer anderen Sorte ab. Ähnliches gilt für eingetopfte *Erica*-Arten. In einem Gewächshause waren fast alle gezogenen Pflanzenarten, selbst *Opuntia* und *Agave*, chlorotisch; schlappes Wachstum der Hydrangeen und Cinerarien war besonders auffallend. Im anderen Gewächshaus desselben Besitzers gedieh alles prächtig, weil das Gießwasser Donaugrundwasser war. Auf Blättern der geschädigten Pflanzen (I. Glashaus) blieb ein weißlicher Niederschlag in Menge zurück, die Pflanzen des anderen Hauses waren frei von ihm. Die unter den Parapeten gezogenen, nie direkt begossenen Tradescantien (I. Glashaus) zeigten gesundes Aussehen, während die darüber stehenden direkt begossenen krank waren. — Die Gießwässer wurden in allen Fällen elektrolytisch untersucht; die Sulfate und Karbonate dieser müssen sich in der Erde anreichern, was sich je nach der Empfindlichkeit der betreffenden Pflanzenart \pm schädigend auswirkt. Ma.

Schreven, D. A. van. Uitwendige en inwendige Symptomen van Boriumgebrek bij Tomaat. *Tijdschrift over Plantenziekten*. Bd. 41. 1935. S. 1—26 3 Taf.

Schreven erbrachte den Nachweis, daß die Tomate zu einem regelrechten Wachstum einer Ernährung mit Borsäure bedarf. In Sandkulturen trat bei Borsäuremangel Absterben der Vegetationspunkte an den Wurzeln und Stengeln ein, worauf das Austreiben von Ersatzwurzeln erfolgte. Auch diese Neubildungen sterben aber allmählich ab. Die zur Ausbildung gelangten Blätter nehmen eine herabhängende Stellung ein. Das Mesophyll verdickt sich und nimmt namentlich am Blattgrunde chlorotische Beschaffenheit an. Die Blätter erlangen schließlich brüchige Beschaffenheit, in den Blatträndern findet Anthocyانبildung statt. Unterstützt von zahlreichen mikrophotographischen Aufnahmen werden die anatomischen Verhältnisse

im Procambium der Wurzelspitzen und Vegetationspunkte, im Cambium, Phloem und Parenchym borhungeriger Pflanzen eingehend beschrieben.

Hollrung.

Mrkos, Jos. und Novák, Václ. Die Frostkatastrophe des čsl. Obstbaus im Jahre 1928/29 in ihrer Beziehung zu den meteorologischen Verhältnissen.

Vestník čsl. akad. zeměd. Prag, 9. Jg., 1933, S. 384, 2 kart. Tschech.

Die Verarbeitung des großen amtlichen statistischen Materials ergab: Gegenden mit niedrigerer Seehöhe wurden mehr betroffen (als höher gelegene Gegenden), z. B. Tal- und Kessellagen (nördliche Elbebene, südböhmisches Teichbecken, slowakische Donauniederung). Industriegebiete litten schwächer. Die meteorologischen Einflüsse wirkten 1. als unmittelbare Einflüsse (abnorme arktische Fröste, dynamische Abkühlung, statische Abkühlung infolge hellen Himmels, Verdunstungseinflüsse in den dem Winde ausgesetzten nordöstlichen Gebieten; die direkte Sonnenstrahlung hatte zur Folge ein Schwanken der Temperatur der Baumoberfläche und daher kam es zu einer erosiven Eistätigkeit auf der Rinde der Zweige; die abgestufte Bodenfeuchtigkeit in schweren kalten und feuchten Böden, die ungenügende Schneedecke, Verminderung der Ausstrahlung der Wärme aus dem Boden in Industriegebieten), 2. als vorbereitende Herbsteinflüsse (abnormal hohe Herbsttemperatur und reiche Feuchtigkeit von Luft und Boden, sodaß sich die Obstbäume ungehörig zum vollen Winterschlaf vorbereiten konnten, plötzlicher Übergang zur strengen Kälte), und 3. als nachträgliche Einflüsse im Frühjahr, da in der Niederung der Boden oft noch Märzende bis 50 cm gefroren war, was auf die Tätigkeit der Baumwurzeln ungünstig wirkte. — Man muß künftighin im gegliederten Terrain für den Obstbau die Lage der Talhänge oberhalb des Talgrundes und der Talebene wählen. Ma.

Schimitschek, Erwin. Die Entstehung des Rindenbrandes. Die Landwirtschaft, Wien, Jg. 1933, S. 31.

Bäume, die von frühester Jugend an im Freiland erwachsen sind, haben unter der starken Sonnenstrahlung dadurch, daß ihre Kambialzone einen dementsprechenden Bau aufweist, nicht zu leiden. Wie ein Baum, im Schluß erwachsen, plötzlich freigestellt wird, verträgt seine Kambialzone hohe Temperaturen und große Temperaturschwankungen nicht. Es kommt zum Rindenbrand: Man glaubte bisher, daß der Sommerrindenbrand der häufigste ist, der dann eintritt, wenn die Temperatur in der Kambialzone glattrindiger und empfindlicher Holzarten (Rotbuche, Ahorn, Fichte u. a.) auf $\pm 53^{\circ}\text{C}$ steigt, also die obere Todesgrenze der lebenden Kambialzone erreicht. Untersuchungen des Verfassers in zwei recht verschiedenen Gebieten ergaben aber, daß der Frühlingsrindenbrand der häufigste ist: Im Frühjahr wird bei starker Strahlung die Kambialzone an gegen WSW. bis SSO. exponierten Bestandesrändern stark erhitzt. Überverdungung ist die Folge; die Mengen von Schmelzwasser werden von der Zellmembran nicht aufgesogen, sie verdunsten. Um diese Zeit ist bei den winterkahlen Laubbölzern ein Wassernachschub nicht zu erwarten, weil der Boden zu dieser Zeit noch Temperaturen unter 0° hat. In der Nacht folgt wieder eine sehr starke Unterkühlung oder gar ein Gefrieren. Da sind die auch über 30° großen Schwankungen der Kambialtemperatur für die Entstehung des Rindenbrandes in erster Linie verantwortlich. Ähnliches gilt für den Spätherbst. — Für die Praxis ergibt sich daraus: Bestandesränder, exponiert gegen SW., W. und S. dürfen nicht durch plötzliche Freistellung geschaffen werden; sie müssen

von zeitlicher Jugend an mit einem entsprechenden Trauf erzogen werden. Der Rindenbrand reicht bis 30 m in den Bestand hinein. Die Verluste durch ihn sind an einem Beispiele aus dem Wiener Wald beleuchtet. Ma.

Hessenland, Max, Fromm, Fritz, und Saalmann, Leo. Über die Anwendung von Chloraten zur Unkrautvertilgung. IV. Mitt.: Über chloridhaltige Chloratlösungen. Chemiker-Ztg. 1933, S. 641.

Die unkrautvertilgende Wirkung chloridhaltiger Chloratlösungen ist nach den Versuchen der Verfasser kaum schwächer als die der äquivalenten Lösungen reiner Chlorate. Verwendet wurden: Lösungen der Chloratlauge der Feldmühle A.-G., so verdünnt, daß sie 1,95 (bezw. 19,5%) $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ enthielten, Lösung von NaClO_3 und andererseits von $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ (beide aus dem Werke Bitterfeld der I. G. Farbenindustrie), dann Lösung von 2% NaClO_3 + 2% CaCl_2 , bezw. 2% NaClO_3 + 2% NaCl , bezw. 1,95% $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ + 2% NaCl resp. 2% CaCl_2 . Die drei ersten Lösungen vernichteten verschiedenes Unkraut (auch Löwenzahn und Wegericharten) schon nach 4 Tagen; nach 3 Monaten war ein Pflanzenwuchs noch nicht wieder aufgetreten. Handelt es sich um Entkrautung von Schienenwegen, so greifen die 2% chloridhaltigen Chloratlösungen Stahl, Kupfer, Zink und Messing stärker an als reine Chloratlösungen. Ma.

Maissurjan, N. A. und Atabekova, A. I. Bestimmungsschlüssel für die Samen und Früchte der Unkräuter. Moskau-Leningrad, 1931, 406 S., 291 Textabb.

Malzey, A. I. Die Unkrautvegetation der U.S.S.R. Ebenda, 1932, 296 S., 291 Abb. Russ.

Das erstere Werk bringt einen Bestimmungsschlüssel und eine systematische Darstellung der Feld- und Gartenunkräuter nebst einer Übersicht der für die einzelnen russischen Landschaften charakteristischen Unkräuter, geziert mit Abbildungen vergrößerter Früchte bzw. Samen. Das zweite Werk ergänzt das erstere insofern, als es sich mit den geographischen und ökologischen Besonderheiten der Unkräuter und der Methoden zur Untersuchung und Bekämpfung dieser beschäftigt. Auch hier sind die Abbildungen, die sich auf Wurzeln und Habitus beziehen, meist Originale. — Beide Werke vermitteln uns beste Kenntnisse über die Unkräuter Rußlands. Ma.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Burkholder, H. und Guterma, C. E. F. Bacterial Leaf Spot of Carnations. Phytopathology, Bd. 25, 1935, S. 114—120, 2 Abb.

Die durch *Phytophthora woodsii* an den Blättern der Nelkenpflanze, seltener an den Stengeln und Blütenknospen hervorgerufenen krankhaften Flecken gelangen nur zur Entstehung, wenn das Bakterium Wunden vorfindet. Von Woods und von Smith wurden Wunden für nicht erforderlich erklärt. Wesentlichen Einfluß auf den Verlauf des Befalles übt die Luftwärme aus. Bei 15,5° geht er schleppend, bei 23,5° schnell vor sich. Das Bakterium wird näher beschrieben. Sein biochemisches Verhalten wurde näher untersucht. H.

Thomas, R. C. A Bacteriophage in Relation to Stewart's Disease of Corn. Phytopathology, Bd. 25, 1935, S. 371, 372.

Thomas hat die Wahrnehmung gemacht, daß die durch *Aplanobacter* hervorgerufene Stewartkrankheit des Maises durch einen Bakterienfresser gemildert werden kann. Hollrung.

c. Phycomyceten.

Buchholz, W. F. Relation of Soil Acidity to a Seedling Disease of Alfalfa on three Iowa Soils. *Phytopathology*, Bd. 25, 1935, S. 421—425, 1 Abb.

Von Luzerne wurde festgestellt, daß ihre Keimlinge und Jungpflanzen in saurem Boden stärker von *Pythium* befallen werden als in neutralen Böden. Bei 9° Bodenwärme unterliegen die Pflänzchen den Angriffen des Pilzes weit weniger als bei 20—25°. Behandlung des Bodens mit Dampf oder mit Formaldehyd bewirkte, daß die Luzerne und Bastardklee in saurem Boden ebensogut, ja noch besser gedeihen als in neutralem Boden. Bei Zuckerrüben konnte *Pythium* durch Bestäubung der Samenknäule mit Kalkpulver ferngehalten werden. Bastardklee verträgt sauren Boden besser als die Luzerne.

Hollrung.

de Bruyn, H. L. G. De Invloed van Bemesting op de Aantasting door *Peronospora Parasitica* bij Kool. *Tijdschrift over Plantenziekten*. Bd. 41. 1935. S. 57—64. 1 Tafel.

Die Verfasserin ging der Frage nach, inwieweit der Kohl durch die Art und Menge des ihm zugeführten Düngers in seinem Verhalten gegenüber Angriffen von *Peronospora parasitica* beinflußt wird. Künstliche Verseuchungen waren von Erfolg begleitet an noch chlorophyllfreien Keimlingen das ganze Jahr über, ebenso an etiolierten Blättern und an den während des Frühjahrs oder des Herbstes ergrünt Keimlingen. Über Winter ergrünte Keimlingen nahmen den Pilz gar nicht oder nur widerstrebend an. Der Zustand des Chlorophylles wird als ausschlaggebend dafür angesehen, ob eine Verseuchung zu stande kommt oder nicht. Dementsprechend wird auch dem Lichte eine größere Bedeutung zugemessen als der Düngeweise.

Hollrung.

d. Ascomyceten.

Andrus, C. F. und Moore, W. D. *Colletotrichum truncatum* (Schw.), N. Comb., on Garden- and Lima Beans. *Phytopathology*, Bd. 25, 1935, S. 121—125, 2 Abb.

Die Verfasser geben von *Colletotrichum truncatum*, das sie auf den Hülsen von Bohnenpflanzen vorfanden und das sie für verschieden von *C. lindemuthianum* ansprechen, eine Erweiterung der seinerzeit von Schweinitz aufgestellten Diagnose.

H.

Christensen, J. J. und Stakman, E. C. Relation of *Fusarium* and *Helminthosporium* in Barley Seed to Seedling Blight and Yield. *Phytopathology*, Bd. 25, 1935, S. 309—327, 4 Abb.

Gegen den Befall keimender Gerste mit *Helminthosporium* und *Fusarium* bewährte sich die Behandlung der verpilzten Samen mit Ceresan. Mit ihr verbunden war eine Steigerung des Ernteertrages, wobei sich aber die verschiedenen Gerstenarten in verschiedenartiger Weise verhielten.

Hollrung.

Clayton, E. E. und Stevenson, J. A. Nomenclature of the Tobacco Downy Mildew Fungus. *Phytopathology*, Bd. 25, 1935, S. 516—521.

Die Verfasser stellten fest, daß der Mehltaupilz des Tabakes, den de Bary mit dem Namen *Peronospora hyoscyami* belegte, auf *Hyoscyamus niger* nicht vorkommt und daß er mit *Peronospora nicotianae* Speg. nicht vollkommen übereinstimmt. Die Verfasser schlagen deshalb vor, den Pilz in Zukunft unter der Bezeichnung *Peronospora tabacina* Adam zu führen.

Hollrung.

Drechsler, Ch. A Leaf Spot of Bent Grasses caused by *Helminthosporium erythrosphilum* n. sp. *Phytopathology*, Bd. 25, 1935, S. 344—361, 7 Abb.

Auf lebenden wie auch auf verwelkten Blättern verschiedener Straußgrasarten (*Agrostis alba*, *A. palustris*, *A. tenuis*) fand Drechsler ein *Helminthosporium*, welches er auf Grund der Konidienform, -größe, -gliederung und -färbung als neu anspricht und als *erythrosphilum* einführt. Hollrung.

Everdingen, E. van. Het Verband tusschen de Weersgesteldheid en de Aardappelziekte. (Pythophthora) *Tijdschrift over Plantenziekten*. Bd. 41. 1935. S. 125—133.

Everdingen, welcher die Anschauung vertritt, daß für das Aufkommen der Kartoffelkrankheit „kritische Tage“ eine Rolle spielen, welche durch den Witterungsgang während der jugendlichen Entwicklung der Kartoffel geschaffen werden, weist darauf hin, daß während der Jahre 1932—1934 sich hierbei eigentümliche Gegensätze bemerkbar gemacht haben. Eine Erklärung dafür sucht er darin, daß nicht nur Regenfall und Wärme sondern auch noch Luftbewegung, Sonnenscheindauer und relative Luftfeuchtigkeit in Rücksicht zu ziehen sind. Schwacher Wind, hohe mittlere Luftfeuchtigkeit und geringe Sonnenscheindauer werden in dieser Beziehung als erforderlich zur Schaffung kritischer Tage bezeichnet. Hollrung.

Kadow, K. J. The Raspberry White-bud Disease and its Relation to Bitter Rot of Apple. *Phytopathology*, Bd. 25, 1935, S. 91—103, 5 Abb.

Kadow hat auf Himbeeren eine *Glomerella* vorgefunden, deren Beziehungen zu der ebenfalls durch eine *Glomerella* hervorgerufenen Bitterfäule der Äpfel er zu klären versuchte. Der Pilz ruft an den Büschen, vorwiegend in der Umgebung der Seitenknospen, eine grünlichweiße Verfärbung der Gewebe hervor. Die Bezeichnung white bud (Weißknospigkeit) ist hierauf zurückzuführen. Der Befall setzt um die Sommermitte ein. Die Verfärbung nimmt im Laufe der Zeit einen braunen Ton an. Zuweilen greift der Pilz auch auf die Blattstiele über, wonach dann Blattabfall folgt. Die Blätter selbst bleiben unberührt. In der freien Natur werden nur selten Askosporen erzeugt. Auf künstlichen Nährmitteln konnten solche aber gewonnen werden. Auf Grund seiner Vergleichen gelangt Kadow zu der Ansicht, daß das *Gloeosporium* auf Himbeeren getrennt gehalten werden muß vom Urheber der Bitterfäule, *Gl. cingulata*. Er schlägt vor, den Pilz mit dem bereits vorhandenen Namen *Gl. rubicola* zu versehen. Hollrung.

Mix, A. J. The Life History of *Taphrina deformans*. *Phytopathology*, Bd. 25, 1935, S. 41—66, 6 Abb.

Der Verfasser unternahm erneut Versuche, *T. deformans*-Sporen von gesunden Pfirsichblättern zu erfassen, wiederum aber, wie schon früher einmal, ohne Erfolg. Der Pilz besitzt offenbar ausdauerndes Myzel. Daneben scheinen aber auch noch Konidien, die aus Askosporen hervorgegangen sind, zu überwintern. Durch Verseuchungsversuche wurde festgestellt, daß die Konidien nicht nur junge, noch nicht entfaltete Blätter verseuchen, sondern daß sie auch noch nach mehr als einjährigem Verweilen auf der Pflanze genügende Verseuchungskraft besitzen. Selbst vollausgebildete Blätter können von dem Pilze ergriffen werden. Die Überwinterung der Konidien kann auf allen Teilen des Baumes erfolgen. Erkrankte Pfirsichzweige enthalten kein ausdauerndes Myzel. Die Keimschläuche der Konidien dringen durch die Epidermis der Blattunterseite ein. Das weitere Verhalten des Myzeles beim Vordringen in die Pflanze wird eingehend beschrieben. Hollrung.

Slikke, C. M. van der. Verslag van de Rijkstuinbouwproefvelden tegen de Rhizoetoniaziekte en de Schurft op Aardappelen. Tijdschrift over Plantenziekten. Bd. 41. 1935. S. 65—73.

Der Verfasser untersuchte erneut, inwieweit es gelingt, durch Eingießen einer Sublimatlösung in die Pflanzlöcher die Rotfäule und den Schorf von den Frühkartoffeln fernzuhalten. Die Entwicklung der behandelten Kartoffeln blieb zwar etwas zurück, bei nicht frühem Aufroden fiel aber die Ernte befriedigend aus. Der Befall mit *Rhizoetonia* erfuhr eine erhebliche Verminderung. 250 ccm einer 0,05 v. H.-Lösung je Pflanzloch erwies sich als ebenso wirksam wie 250 ccm einer 0,1 v. H.-Lösung. Auch gegenüber Schorf wirkte die Behandlung günstig, sofern die Knollenbildung nahe am Wurzelstock stattfand. 0,1 v. H.-Sublimat wirkte besser als 0,05 v. H. Die Mehrausbeute an großen Knollen erreichte 20 v. H. Hollrung.

Sprague, R. *Ascochyta boltshauseri* on Beans in Oregon. Phytopathology, Bd. 25, 1935, S. 416—420.

Auf türkischen Bohnen (*Phaseolus vulgaris*) fand Sprague in Oregon und damit zum ersten Male in den Vereinigten Staaten den Pilz *Ascochyta boltshauseri* Sacc. Durch Kreuzungsversuche wurde der Nachweis erbracht, daß *A. boltshauseri* eine selbständige Art ist. *Stagonopsis phaseoli* Eriks. ist als Synonym jüngeren Datums zu streichen. Hollrung.

Taubenhaus, J. J. und Ezekiel, W. M. The Quality of Lint and Seed from Cotton Plants with *Phymatotrichum* Root Rot. Phytopathology, Bd. 25, 1935, S. 104—113.

Stroman, G. M., Taubenhaus, J. J. und Ezekiel, W. M. Some Effects of *Phymatotrichum* Root Rot on microscopic Characters of Cotton Fibers. Phytopathology, Bd. 25, 1935, S. 126—130.

Die Verfasser untersuchten Art und Umfang des Einflusses, den ein Befall der Wurzeln von Baumwollstauden mit *Phymatotrichum omnivorum* auf das Ernteergebnis ausübt. Wurzelfäule zieht Verschlechterung der Baumwollfaser und auch der Samen nach sich. Je zeitiger die Wurzeln vom Pilze ergriffen werden, um so stärker macht sich diese Wertminderung bemerkbar. Fasermessungen und die Ergebnisse von Keimversuchen werden als Beläge dafür beigebracht. Mikroskopische Untersuchungen an den Fasern von erkrankten Stauden hinsichtlich Breite, Dicke und Windungen der Fasern lehrten, daß frühzeitig absterbende Pflanzen breitere, dickere und weniger gewundene Fasern besitzen als voll ausgewachsene. Hollrung.

e. Ustilagineen.

Nievers, R. Infeccion experimental del Centeno de Petkus (*Secale cereale* v. *vulgare*) por las Caries del Trigo: *Tilletia tritici* y *Tilletia levis*. Phytopathology, Bd. 25, 1935, S. 503—515.

Nievers stellte dreijährige Versuche an über die Aufnahmefähigkeit von Petkuser Roggen für *Tilletia tritici* und *T. levis*. Sie lehrten, daß beide Brandarten nur in sehr geringem Maße, höchstensfalls von 1 v. H. der Pflanzen angenommen wurden. Gleichzeitig konnten von *T. tritici* neun und von *T. levis* vier physiologische Formen festgestellt werden. Von den *Triticum*-Formen vermochten nur drei den Roggen zu verseuchen. Hollrung.

f. Uredineen.

Hubert, E. E. *Observations on Tuberculina maxima, a Parasite of Cronartium ribicola*. Phytopathology, Bd. 25, 1935, S. 253—261, 2 Abb.

Hubert suchte zu ermitteln, ob und in wie weit der in Europa vielfach als Gegner von *Cronartium ribicola* hervorgetretene *Tuberculina maxima* etwa geeignet ist, die zur Zeit in den Vereinigten Staaten üblichen Verfahren zur Unterdrückung des Walzenrostes zu ersetzen. Vorläufig scheitert die Nutzbarmachung des Pilzes an seiner mangelhaften Erzeugung von Sporen auf künstlichen Nährböden.

Hollrung.

Pady, S. M. *Aeciospore Infection in Gymnoconia interstitialis by Penetration of the Cuticle*. Phytopathology, Bd. 25, 1935, S. 453—474, 4 Abb., 2 Taf.

Pady erbrachte den Nachweis, daß die Aecidiosporen der an Brombeere, schwarzer Himbeere, Kretzelbeere (*Rubus caesius*) auftretenden Rostart *Gymnoconia interstitialis* bei ihren Versenkungen nicht auf die Spaltöffnungen angewiesen sind. Der aus den Aecidiosporen hervorgehende Keimschlauch entläßt unter Teilung der beiden Kerne in 4 Kerne seinen gesamten Inhalt in ein Appressorium. Von diesem wird an irgend einer beliebigen Stelle der Blätter, oberseitig oder unterseitig, ein Pflock durch die Kutikula und Epidermis getrieben. Im Mesophyll verläuft das Myzel interzellulär und treibt in die Zellen Haustorien. Die Teleutosporenbildung erfolgte nach 21 Tagen.

Hollrung.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.)

Godfrey, G. H. *Experiments on the Control of the Root-knot Nematode in the Field with Chloropierin and other Chemicals*. Phytopathology, Bd. 25, 1935, S. 67—90, 4 Abb.

Verfasser hat die Eignung des Chlörpikrines (CCl_3NO_2) zur Säuberung der Ananaspflanzen von Gallennematoden, *Heterodera radiculicola* (marioni) näher untersucht und mit der von CS_2 verglichen. Das Ergebnis der Versuche ist zu Gunsten des Chlörpikrines ausgefallen. Durch 150 Pfd. auf 1 Acre (168 kg je 1 ha) CCl_3NO_2 wurde die Menge der vorhandenen Nematoden um 83 v. H. verringert, die Ernteausbeute um 52,2 v. H. gesteigert. Demgegenüber lieferten 840 kg CS_2 nur eine 48 v. H. betragende Verminderung der Wurzelälchen und eine Erntemehrung um 29,3 v. H. Es wird der rechnerische Nachweis erbracht, daß der durch das Chlörpikrinverfahren erzielte Gewinn den Kostenaufwand erheblich übersteigt.

Hollrung.

d. Insekten.

Stalow, N. *Experimentelle Untersuchungen zur Ökologie des Baumweißlings, Aporia crataegi L.* (Der Einfluß von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf Entwicklungsdauer und Sterblichkeit.) — Zeitschr. f. angew. Entomologie, XXI, Heft 4, Berlin 1935, S. 523—546.

Der Baumweißling, der nach Jahren größter Seltenheit mitunter zu rätselhafter Massenvermehrung kommt, reizt zu epidemiologischer Bearbeitung. Die Untersuchung des Verfassers nahm einen ähnlichen Gang wie die von Bekir über den Ringelspinner. Die Entwicklungsgeschwindigkeit der präimaginalen Stadien ist von der Temperatur abhängig, während die Luft-

feuchtigkeit keine wesentliche Rolle spielt. Verfasser ist der Ansicht, daß das III. Larvenstadium (Frühjahrsform) am empfindlichsten ist und daher bei epidemiologischer Betrachtung als kritisches Stadium zu gelten hat.

W. Speyer, Stade.

Böhner, Konrad. Geschichte der Cecidologie. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte naturwissenschaftlicher Forschung und ein Führer durch die Cecidologie der Alten. II. Teil. Botanik und Entomologie. 710 + 2 S. Verlag Arthur Nemayer in Mittenwald, 1935.

Wir sind es leider gewöhnt, daß die einzelnen Teile größerer Werke in recht langen Zwischenräumen erscheinen. Hieraus entstehen oft sehr peinliche Ungleichheiten. Konrad Böhner dagegen hat dem im Jahre 1933 erschienenen umfangreichen I. Teile seines Werkes jetzt bereits den noch viel umfangreicheren II. Teil folgen lassen. So stehen beide Teile aus einem Guß da. Auf 647 Seiten werden die gallentragenden Pflanzen — nach dem natürlichen System geordnet — aufgeführt und alte Beschreibungen ihrer Gallen und deren Erreger mit großem historischem und biologischem Verständnis besprochen. Die 138 guten Wiedergaben alter Abbildungen beleben die Darstellung. Besonders dankenswert ist es, daß der Verfasser bei den ausführlichen Hinweisen auf die Gallentiere die moderne Nomenklatur benutzt hat. Bei dieser und mancher anderen schwierigen Aufgabe wurde der Verfasser durch die Herren Enslin, Hedicke und Roß unterstützt. Daß Böhner aber nicht nur Historiker, sondern selbst Gallenforscher ist, geht aus seinen Mitteilungen über eigene Beobachtungen in den Jahren 1933 und 1934 hervor (S. 664—674), die er an drei Sonderkapitel (Systematik der Gattung *Salix*; Cecidologische Darstellungen von J. srael Volckmann; Ergänzung zu H. Roß: Die Pflanzengallen Bayerns usw.) anhängt. Vier große Register erlauben, jede vorkommende Bezeichnung von Tieren, Pflanzen, chemischen oder mineralogischen Stoffen und jeden Autor zu finden. Ein kleines Druckfehlerverzeichnis zeugt für die Gewissenhaftigkeit des Verfassers. — Es ist hier unmöglich, aus der Fülle des Inhaltes Einzelheiten herauszugreifen. Der hochbetagte Verfasser hat den Dank aller Biologen verdient. Für lange Jahre wird jedem ernsten und historisch interessierten Gallenforscher die große, vom grauen Altertum bis in die Neuzeit reichende Zusammenstellung Böhners unentbehrlich sein.

W. Speyer, Stade.

Thiem, H. Untersuchungen zur Biologie der Kirschfruchtfliege (*Rhagoletis cerasi* L.) und ihrer Wirtspflanzen. (Mit 1 Textfigur.) — Arb. über phys. u. angew. Entomologie aus Berlin-Dahlem, II, 1, Berlin-Dahlem 1935, S. 24—49.

Verfasser hat bereits mehrere Arbeiten über die Kirschfliege veröffentlicht. In der vorliegenden Arbeit werden zahlreiche biologische Fragen behandelt, deren Klärung für die Bekämpfung des Schädlings von Wichtigkeit ist, z. B. der Einfluß der Bodenarten auf das Ausschlüpfen der Fliegen, Zahlenverhältnis der Geschlechter, Eireife der Weibchen, Abhängigkeit der Eiablage vom Reifezustand der Früchte und von der Witterung, Ablauf der Larven- und Puppenentwicklung, Wirtspflanzen, Parasiten. Die gewissenhafte Überprüfung der verschiedenen Wirtspflanzen hat zu Ergebnissen geführt, die in Zukunft beim Anlegen von Parks, Friedhöfen usw. berücksichtigt werden müssen.

W. Speyer, Stade.

Kleine, R. Die Borkenkäfer (Ipidae) und ihre Standpflanzen. Eine vergleichende Studie. II. Teil. Zeitschr. f. angew. Entomologie, XXI, Heft 4, Berlin 1935, S. 597—646.

Die Standpflanzen sind systematisch geordnet, die zugehörigen *Ipidae* werden aufgezählt. Es ließ sich erweisen, daß ausgesprochene Monophagie ebenso selten ist wie wirkliche Polyphagie. Die Gattung *Pinus* hat die meisten Borkenkäfer-Arten auf sich vereinigt. In der Regel beschränkt sich jede Art nur auf einen engen Kreis verwandter Pflanzen, auch wenn diese räumlich weit getrennte Heimatländer haben und wenn sie infolgedessen habituell stark von einander abweichen.

W. Speyer, Stade.

Peters, G. und W. Ganter. Zur Frage der Abtötung des Kornkäfers mit Blausäure. Zeitschr. f. angew. Entomologie, XXI, Heft 4, Berlin 1935, S. 547 bis 559.

Durch zahlreiche Versuche wurde festgestellt, daß sich der Kornkäfer gegenüber Blausäure entsprechend der Gleichung $W = c \cdot t$ verhält, daß allerdings verhältnismäßig hohe Blausäurekonzentrationen zu seiner Abtötung erforderlich sind.

W. Speyer, Stade.

Schoevers, T. A. C. De Invoer, Vestiging en Vebreiding van het Sluipvespje *Aphelinus Mali*, Say, Parasiet van de Bloedluis in Nederland. Tijdschrift over Plantenziekten, 40. Jahrg., 1934, S. 273—278, 1 Abb.

Poeteren, N. van. De Vermeerdering van de Bloedluis-Parasiet *Aphelinus Mali*. Tijdschrift over Plantenziekten, 40. Jahrg., 1934, S. 282—284.

Schoevers führte 1923 *Aphelinus mali* nach Holland ein. Seitdem hat sich die Schlupfwespe dortselbst derartig vermehrt, daß vielerorts die Blutlausplage ihre Bedeutung verloren hat. Anschließend wies Poeteren darauf hin, daß die Hauptentwicklungszeit für die Blutlaus und für die Wespe nicht immer zusammenfallen. Für Holland fällt die stärkste Entwicklung der Blutlaus in die zweite Sommerhälfte. Eine völlige Unterdrückung von *Schizoneura* erwartet Poeteren von dem Eingreifen der Schlupfwespe nicht.

Hollrung.

Thiem, H. Phänographisches zur Massenverbreitung von Schildläusen. — Entomologische Beihefte. Organ der Wanderversammlungen Deutscher Entomologen. Bd. I. Berlin-Dahlem 1934. S. 90—95.

Aus zahlreichen Übertragungsversuchen und Freilandbeobachtungen zieht Verfasser den Schluß, daß unsere einheimischen Schildläuse vornehmlich Schwächeparasiten sind. Die Konstitution der Wirtspflanze kann sich in einer schwach anfälligen (coccidophoben) oder stark anfälligen (coccidophilen) Phase befinden. Nur in der coccidophilen Phase ist die Voraussetzung für eine Schildlaus-Massenvermehrung gegeben. Der Schildlausbefall läßt demnach Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand der betroffenen Pflanze zu.

W. Speyer, Stade.

Thiem, H. und R. Gerneck, Untersuchungen an deutschen Austernschildläusen (*Aspidiotini*) im Vergleich mit der San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.). — Arb. morphol. u. taxanom. Entomologie aus Berlin-Dahlem. Bd. I, Nr. 2. Berlin-Dahlem 1934. S. 130—238. 5 Textfig. und 6 Tafeln.

Die Arbeit verfolgt den Zweck, für die Erkennung der uns bedrohenden San José-Schildlaus und der einheimischen *Aspidiotini* gute Unterscheidungs-

merkmale aufzuzeigen. Dies war besonders dringlich, da die früheren Bearbeiter die zweiten Larvenstände nicht berücksichtigt und die gelben Austernschildläuse (*A. piri* und *A. ostreaeformis*) nicht auseinandergehalten haben. Die Verfasser haben folgende Arten untersucht: 1. *Aspidiotus (Euraspidiotus) ostreaeformis* Curt., zitronenfarbene Austernschildlaus, 2. *A. (Eur.) piri* (Licht.) Reh, apfelsinenfarbene Austernschildlaus, 3. *A. (Eur.) gigas* n. sp., Weiden-Austernschildlaus, 4. *A. (Eur.) labiatarum* March., Labiaten-Austernschildlaus, 5. *A. (Eur.) zonatus* Frf., Eichen-Austernschildlaus, 6. *A. (Eur.) bavaricus* Ldgr., Heide-Austernschildlaus, 7. *A. (Dynaspidiotus) abietis* (Schränk) Löw, Nadel-Austernschildlaus, 8. *A. (Dyn.) hederæ* (Vall.), weiße Austernschildlaus, 9. *A. (Dyn.) britannicus* Newst., braune Austernschildlaus, 10. *A. (Hemiberlesiella) alni* (March.) Ldgr., Erlen-Austernschildlaus, 11. *A. (Hem.) perniciosus* Comst., San José-Schildlaus, 12. *Epidiaspis betulæ* (Bär.), rote Austernschildlaus.

W. Speyer, Stade.

Harmsen, E. E. Onderzoek naar de Oorzaak van Ziekte-Verschijselen bij Aardbeien. Tijdschrift over Plantenziekten, 40. Jahrg., 1934, S. 137 bis 152., 4 Tafeln.

Verfasser stellte Beobachtungen an über die an Erdbeerpflanzen auftretende Blattlaus *Pentatrichopus fragaefolii* Cock. und die beiden Milben *Tetranychus fragariae* und *Tarsonemus fragariae*. Die von den drei Schädigern hervorgerufenen Beschädigungen werden, unterstützt von sehr guten Abbildungen, eingehend beschrieben. Den Verseuchungsversuchen ist zu entnehmen, daß die Blattlaus alljährlich 4 Bruten erzeugt. An Blättern in Petrischalen gelangten mehr als einmal Geschlechtstiere zur Ausbildung. An abgelösten, unter natürlichen Verhältnissen gehaltenen Blättern konnten solche aber nicht vorgefunden werden. *Tetranychus fragariae* scheint ebenso wie *Tarsonemus fragariae* als ausgewachsenes Weibchen zu überwintern. Die Milbenmännchen treten nur in geringer Zahl auf. Bei *Tarsonemus* bestehen zwei Sorten von Larven, deren eine sich zu Weibchen, deren andere zu Männchen verwandelt.

Hollrung.

Kluyver, H. N. Het Spreeuwenvraagstuk voor de Fruitteelt. Tijdschrift over Plantenziekten, 40. Jahrg., 1934, S. 41—52, 2 Abb.

In der Abhandlung werden erörtert die Fraßgewohnheiten, die Zunahme, Schaden und Nutzen der Stare (*Sturnus vulgaris* L.), ferner die Abwehr- und Vernichtungsmittel, sowie der namentlich von Deutschland her erfolgende sommerliche Zuflug. Als bestes Mittel zur Verminderung der einheimischen Stare wird die Zerstörung der Nester in der Brütezeit, d. i. vom 15.—20. Mai und vom 15.—20. Juni anempfohlen. Schwieriger gestaltet sich die Abhaltung der zugeflogenen Stare, die im hohen Gras, namentlich gern entlang der Flüsse nächtigen. Von der in Vorschlag gebrachten Begasung ihrer nächtlichen Aufenthaltsorte ist wenig Erfolg zu gewärtigen, zudem ist eine solche für Mensch und Tier Gefahren bringend. Abwehr durch Klappern scheint in diesem Falle das einzige brauchbare Abwehrmittel zu sein.

Hollrung.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Braun, H. Warum Unkrautbekämpfung? Mitteilungen f. d. Landwirtschaft, 1934, 49, 401.

Außer durch Entzug von Licht, Nährstoffen, Wasser und Wärme schaden die Unkräuter auch dadurch, daß sie den verschiedenartigsten

Erkrankungen der Kulturpflanzen Vorschub leisten, nicht nur als Überträger von wirtswechselnden Parasiten (Rost), sondern noch häufiger als Wirte und Träger anderer Krankheiten, so der Blattrollkrankheit, die durch die Pfirsichlaus von *Solanum dulcamara* und vom Stechapfel auf die Kartoffel übertragen werden kann, des Kartoffelkrebspilzes, der auch auf *Solanum dulcamara*, der *Plasmodiophora brassicae*, die auf vielen Unkräutern der Kreuzblüterfamilie vorkommt. Nicht nur die Roh-, sondern auch die Reinerträge werden durch Verunkrautung vermindert, und die Qualität der Ernte wird vielfach beeinträchtigt. Behrens.

Kaufmann, O. Rübenfliege und Rübenaskäfer, zwei gefährliche Feinde unserer Zuckerrüben. Mitteilungen für die Landwirtschaft, 1934, **49**, 403.

Kurze Schilderung der Lebensweise und Verbreitung der Rübenfliege, *Pegomyia hyoscyami* Pz., und der Rübenaskäfer, *Bliothopaga opaea* L. und Verwandter. Geeignete Bekämpfungsmaßregeln sind außer einigen Kulturmaßnahmen (Vermeidung zu leichter, saurer oder an stauender Nässe leidender Böden, zeitige Bestellung, reichliche Düngung, auch rechtzeitige Kopfpflügelung mit Salpeter, frühes Verhacken und intensives Behacken) gegen die Fliege, Besprengung von Bodenstreifen mit einer 2%igen, 0,3—0,4 % Fluornatrium enthaltenden Zuckerlösung, die von den Fliegen gern aufgenommen wird und sie vergiftet, und gegen die Rübenaskäfer Bestäuben der Rüben mit Arsenstäubemitteln oder Ausstreuen des giftigen Kleieködermittels „Perrit“ in Mengen von 24 kg pro Hektar. Behrens.

Oettingen, H. von. Zwei neue Schädlinge an Futterpflanzen. Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, 1934, **14**, 65.

Keimende Maiskörner wurden von den Larven der Fliege *Chortophila dissecta* Meig. ausgefressen, und an „ausgewinterten“ Kleestöcken wurden die Larven der Fliege *Lauxania aenea* Fall. gefunden, bei denen aber die Beteiligung an dem Schaden zweifelhaft, sogar unwahrscheinlich ist. Behrens.

Pape, H. Luzerneschädlinge. Mitteilungen f. d. Landwirtschaft, 1934, **49**, 773.

Besprochen werden die *Rhizoctonia*-Fäule der Wurzeln, der Befall durch den Luzerne wurzelkrebs, der Kleekrebs, von dem die Luzerne, namentlich im ersten Anbaujahre, mitunter befallen wird, der echte Mehltau, einige Blattfleckenkrankheiten und die Kleeseide, von tierischen Feinden Blattnager (*Phytonomus*-Arten) und Blattrandkäfer (*Sitona*), die Erbsenblattlaus, das Luzerneälchen und als Schädling des Samenbaues die Luzerneblüten gallmücke. Behrens.

Pape, H. Schädlinge der Kohlrüben. Mitteilungen f. d. Landwirtschaft, 1934, **49**, 486.

Bespricht die Kohlhernie, verursacht durch *Plasmodiophora brassicae*, die Erdflöhe (*Phyllotreta*-Arten), die Kohlfleie (*Chortophila brassicae* und *floralis*), den Kohlweißling (*Pieris brassicae*) und die Kohlschabe (*Plutella cruciferarum*) und ihre Bekämpfung. Behrens.

Pape, H. Bekämpfung der Hülsenfrüchtlerschädlinge. Mitteilungen f. d. Landwirtschaft, 1934, **49**, 656.

Es werden folgende Krankheiten und Schädigungen der Hülsenfrüchte besprochen: Welkekrankheiten (Fusariosen), Brennfleckenkrankheiten (*Ascochyta*), Rostpilze, Mehltau, Blattrandkäfer (*Sitona*), Blattläuse, Blasenfüße, Samenkäfer und Erbsenwickler. Behrens.

Rademacher, B. Pflanzenschutz auf Wiesen und Weiden. Mitteilungen f. d. Landwirtschaft, 1934, **49**, 694.

Erwähnt bezw. besprochen werden von Pilzkrankheiten Mehltau und Rost auf Gräsern, Kleekebs und Stengelbrenner, von tierischen Feinden das Stengelälchen des Klees, der Hafernematode, Wiesenschnaken, gewisse Eulenraupen, Engerlinge, Drahtwürmer und Schnecken, endlich die Maulwurfsgrille. Schutz der insektenfressenden Vögel und des Maulwurfs wird empfohlen.

Behrens.

E. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursachen.

Berkner, Eisenfleckigkeit bei Kartoffeln. Wesentliche Sortenunterschiede, Abhängigkeit der Befallsstärke von Jahreswitterung und Boden. Mitteilungen f. d. Landwirtschaft, 1934, **49**, 378.

Über die Ursachen der Eisenfleckigkeit der Kartoffeln ist wenig bekannt, eigentlich nur, daß der Fehler nicht eine Pilzkrankheit ist. Dagegen bestehen in der Neigung zur Eisenfleckigkeit große Unterschiede zwischen verschiedenen Sorten und innerhalb derselben Kartoffelsorte nach Jahreswitterung und Bodenverhältnissen. Wenn auch nur wenige Sorten (unter den geprüften 85 krebsfesten) auf einem die Eisenfleckigkeit begünstigenden Boden nicht erkrankten, so läßt doch die verschiedene Neigung zum Befall die Züchtung „immuner“ Sorten nicht aussichtslos erscheinen.

Behrens.

Bockmann, H. Fußkrankheiten, eine Folge verstärkten Weizenanbaues. Mitteilungen f. d. Landwirtschaft, 1934, **49**, 365.

Aus seinen Darlegungen zieht Verfasser für die Bekämpfung der Fußkrankheiten die praktische Folgerung, daß die als Krankheitsherd anzusehende Stoppel bei der Saatfurchung mit Hilfe eines Vorschälers sorgfältig untergepflügt werden muß, und daß der Weizen nicht schon im Herbst eine zu üppige Entwicklung nehmen darf.

Behrens.

Clausen. Weißseuche oder Urbarmachungskrankheit. Mitteilungen f. d. Landwirtschaft, 1934, **49**, 919.

Verfasser hat gerade in dem trockenen Jahre 1934 die in der Überschrift genannte Krankheit auf holsteinischen Heideböden stark auftreten sehen. Den Landwirten ist sie, obwohl der Ertrag unter ihr gewaltig gelitten hatte, eigentlich erst nach der Ernte aufgefallen, als sie die Stoppeln der erkrankten Bestände frisch ausschlagen sahen. Es sind bereits eine Anzahl resistenter Hafersorten bekannt, die der Verfasser aufzählt. Von chemischen Mitteln hat sich Kupfersulfat als wirksam erwiesen, dessen praktische Anwendung aber auf Schwierigkeiten stößt. Verfasser wünscht den ursprünglichen Namen „Urbarmachungskrankheit“ durch den die Symptome bezeichnenden Namen Weißseuche ersetzt zu sehen, zumal das Übel in Holstein auf längst in Kultur genommenen Heideböden erscheint.

Behrens.

Richter, H. Eine noch nicht aufgeklärte Lupinenkrankheit. Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, 1934, **14**, 81.

Bitte um Beachtung und Einsendung von Material eines neuen Lupinensterbens, das unterschiedslos *Lupinus angustifolius*, *albus* und *luteus* befällt und mit dem Auftreten brauner nekrotischer Streifen am Stengel beginnt, dem bald Verkümmungen der Sproßspitzen, Glasig- und Brüchigwerden des Stengelgewebes, Welken der Blätter und Absterben der ganzen Pflanze folgen. Parasitische Pilze wurden nicht gefunden.

Behrens.

Pfankuch, E. Zur Biochemie des Kartoffelabbaus I. Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, 1934, 14, 38.

Nachdem von Whitehead die Vermutung geäußert ist, daß bei den stärker als normale Knollen atmenden blattrollkranken Kartoffelknollen das Verhältnis vom Gesamtzucker zu reduzierendem Zucker ähnlich verschoben sein könnte wie bei den ebenfalls stärker als reife Knollen atmenden unreifen, gibt Verfasser in dieser vorläufigen Mitteilung seine Beobachtungen an Preßsäften kranker und gesunder Knollen bekannt. Danach soll das Verhältnis vom Gesamtzucker zu reduzierendem Zucker bei kranken Knollen größer sein als bei gesunden. Die vom Verfasser mitgeteilten wenigen Zahlen aber weisen bereits eine Ausnahme auf, so daß man mit seiner Zustimmung wohl bis zum Vorliegen reichlicheren und beweiskräftigeren Materials warten darf.

Behrens.

Schlumberger, Schwarzbeinigkeit und Knollennaßfäule der Kartoffel. Mitteilungen f. d. Landwirtschaft, 1934, 49, 611.

Die Übertragung der Schwarzbeinigkeit mit Knollen von erkrankten Pflanzen spielt keine große Rolle. Beim Kampf gegen die Krankheit ist vor allen Dingen wichtig eine gründliche und häufige Lockerung der Bodenoberfläche, um ein rasches und ungehindertes Auflaufen zu erreichen. Etwa auftretende schwarzbeinige Stauden und Triebe sind natürlich zu entfernen, um eine Anreicherung des Bodens an Krankheitskeimen zu vermeiden.

Behrens.

Vogel, F. Über den Einfluß des Standortes auf das Bitterwerden und die Erträge der Treibgurke. Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, 1934, 14, 60, 66.

Hier sind von Interesse nur die Beobachtungen über die Abhängigkeit des Geschmacksfehlers, des Bitterwerdens, von äußeren und inneren Bedingungen. Mit dem Alter der Pflanzen nahm die Bitterkeit zu. Ebenso förderte starke Belichtung und Wassermangel das Bitterwerden, dem Bewässerung entgegenwirkte. Die geringsten Bitterkeitswerte werden bei Kombinationen von Halbschatten und reichlicher Bewässerung erzielt. Indes neigte die Sorte Weigelts Beste weit mehr zum Bitterwerden als die Sorte Spot resisting, ein Beweis, daß das Bitterwerden auch eine Züchtungsfrage ist.

Behrens.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei einzelnen Krankheiten behandelt).

Bussy, L. P. de, Van der Laan, P. A. und Jacobi E. F. Resultaten van Proeven met Derrispoeder en Rotenon op Nederlandsche Insecten. Tijdschrift over Plantenziekten. Bd. 41. 1935. S. 33—50. 2 Tafeln.

Die Verfasser haben untersucht, inwieweit das aus der Wurzel von *Derris elliptica* hergestellte Pulver und der aus ihm gewonnene Stoff Rotenon sich zur Vernichtung von pflanzenschädlichen Niedertieren eignet. Es wurde ermittelt, daß das Mittel brauchbar ist gegen die Raupen der meisten Klein- und Großschmetterlinge, gegen Blattwespenlarven, gegen Erdflöhe, Blumenwanzen, Blattläuse und Spinnmilben. Gegenüber ausgewachsenen Fliegen und Mücken, vielen Käfern und bei Schildläusen bleibt das Derrispulver wirkungslos.

Hollrung.

Hilgendorff, G. Über Pyrethrum und pyrethrinhaltige Mittel. Nachrichtenbl. f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, 1934, 14, 11.

Kurzer, allgemeinverständlicher Bericht über Insektenpulver, Pyrethrum, die feingemahlenen Blüten verschiedener *Chrysanthemum*-(*Pyrethrum*-)Arten (*Chr. carneum*, *roseum*, *cinerariaefolium*), die schon seit etwa 40 Jahren im Pflanzenschutzdienst verwendet werden. Als (einzige?) wirksame Bestandteile enthalten sie zwei Pyrethrine, Ester des Alkohols Pyrethrolon mit Chrysanthemummono- und -dicarbonsäure. Insektenpulver wirkt sowohl bei Berührung wie bei der Aufnahme durch den Mund. Unter der Einwirkung von Licht und Luft sowie von Alkalien geht die Giftigkeit leicht zurück. Behrens.

Laan, P. A. van der. Over de Houdbaarheid van de Giftigheid van Derrispoeier en Rotenon. Tijdschrift over Plantenziekten Bd. 41. 1935. S. 77—87.

Laan stellte Ermittlungen an über die Haltbarkeit von Zubereitungen aus Derrispulver bez. Rotenon. 3 Tage lang der Sonnenwirkung ausgesetztes Derrispulver verlor etwa 50 v.H. seiner Wirkungskraft. Trocken und beschützt vor Besonnung erleidet es keine Einbuße an seiner Brauchbarkeit. Es ist dem Rotenon vorzuziehen. Letztgenannter Stoff ist für Menschen und höhere Tiere unschädlich. Als Spritzmittel verliert es sehr bald seine Wirksamkeit, währenddem Rotenonkristalle selbst von einer 42-tägigen Sonneneinwirkung unberührt bleiben. Nachwirkende Kraft kommt dem Rotenon nicht zu. Hollrung.

Schnauer, W. Frühjahrsbestellung und Pflanzenschutz. Mitteilungen der DLG., 1934, 49, 181.

Die Bestellungsarbeiten im Frühjahr sind besonders geeignet, nebenbei und ohne Kosten dem Pflanzenschutz wirksam zu dienen. So ist schon die Aufstellung der Fruchtfolge wichtig, ferner die Vernichtung des Unkrauts, soweit es Zwischenwirt für Getreiderost ist, je nach Umständen frühe oder späte Aussaat, je nachdem Fritfliegen oder Rüben- bzw. Weizenhalmfliegen zu bekämpfen sind, sachgemäße Düngung und Melioration, insbesondere durch Kalkung usw. Kann man dem Verfasser auch im ganzen zustimmen, so scheinen doch die Beispiele für die Zwischenwirte wenig gut gewählt, da *Ornithogalum* in Deutschland wegen seiner Seltenheit als Zwischenwirt fortfällt und die Euphorbien, die Zwischenwirte des Erbsenrostes sind, als Feldunkräuter kaum in Betracht kommen, vielmehr die Wegränder und Raine bewohnen. Behrens.

V. Gesetze und Verordnungen und bes. Einrichtungen (Organisation, Institute).

Plantenziektenkundigen Dienst.

In Holland besteht eine Organisation, durch die Forschung und Lehr-tätigkeit an wissenschaftliche Institute (Universitäten) gelegt ist, während für die praktische Seite der Pflanzenpathologie, den sog. Pflanzenschutz, die Volksaufklärung, Statistik usw. der sogenannte Pflanzenschutzdienst abgetrennt ist. Hier wirken offenbar Beamte im Dienste mit. Diese letztere Seite ist von der Biolog. Reichsanstalt später nachgeahmt und ähnlich be-

zeichnet worden, doch ist hierfür keine besondere Institution geschaffen und die äußeren Erhebungen haben verschiedene private Personen freiwillig und neben ihrer Haupttätigkeit auf irgend einem Gebiete übernommen; sie üben also keinen Dienst aus. Ich muß die Verschiedenheit der Verhältnisse hier andeuten. Natürlich macht auch der „Pflanzenschutzkundige Dienst“ in Holland wissenschaftliche Versuche, so daß die Grenze zwischen den beiden Institutionen schwer zu ziehen ist.

Es liegt mir nun eine Anzahl von amtlichen Veröffentlichungen dieses „Plantenziektenkundigen Dienstes“ in Wageningen von 1934 und 35 vor, auf die ich hinweisen möchte.

Dieser „Dienst“ gibt verschiedene Veröffentlichungen für die Praxis heraus, um die Erkennung von Pflanzenkrankheiten, ihre Bekämpfung und Vorbeugung zu ermöglichen und herbeizuführen:

1. Flugschriften (einzeln 10 cts. und sehr ermäßigt in größeren Posten) so wie in Deutschland die sog. „Flugblätter“.
2. Mitteilungen. Das sind Broschüren mit beigehefteten schwarzen oder farbigen Tafeln in ganz vorzüglichem Drucke.

Es sind an Flugschriften bereits 47, an Mitteilungen 78 erschienen.

So liegt mir vor die vom Inspector Hoofd beim Plantenziektenkundigen Dienst in Wageningen (Niederlande) für den Preis f. 0.20 beziehbare Schrift über Krankheiten, welche bei einer landwirtschaftlichen Feldbeschau getroffen und besprochen wurden. Das waren die verschiedenen Pilze an Getreide (Brandarten, Mutterkorn, Fusarium, Gibberella, Helminthosporium, Dilophospora und außerdem auch *Tylenchus tritici*). Diesem Kapitel folgten zweitens die Bohnenkrankheiten, drittens die Flachskrankheiten, viertens die Rübenkrankheiten. Den Schluß bilden acht ganz vorzügliche Tafeln auf bestem Kunstdruckpapier.

Eine andere Broschüre behandelt die Beschreibung von den Knollen und den Lichtkeimen der Kartoffelrassen mit einer die Knollenformen darstellenden Schwarzdrucktafel und mit einer wundervollen mehrfarbigen Tafel mit zwölf keimenden Kartoffeln.

Von den Flugschriften erwähne ich Nr. 47 vom Dezember 1934 über den Koloradkäfer mit einer farbigen Tafel und 4 Seiten Text.

Der Sendung lag bei ein Bild des stattlichen mehrstöckigen Gebäudes, auf dessen Vorderseite sich dicht ein Riesenfenster an das andere reiht. Es ist dem phytopathologischen Dienst gewidmet.

Dieser hat 2 Aufgaben zu erfüllen.

1. Die Förderung der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und tierischen Pflanzenschädlingen, einschließlich der Schonung der für die Kultur nützlichen Tiere, um die Ernte an Menge und Qualität möglichst zu heben.
2. Die Überwachung der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Produkte und die Ausstellung von Gesundheitszeugnissen, um den Export dieser Produkte zu fördern.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen finden in dem großen Amte in Wageningen statt und von äußeren technischen Beamten und Inspektoren an 30 verschiedenen Orten. Die Entnahme von krankem Material, die Beobachtung und Beurteilung also im ganzen Lande. Tubeuf.